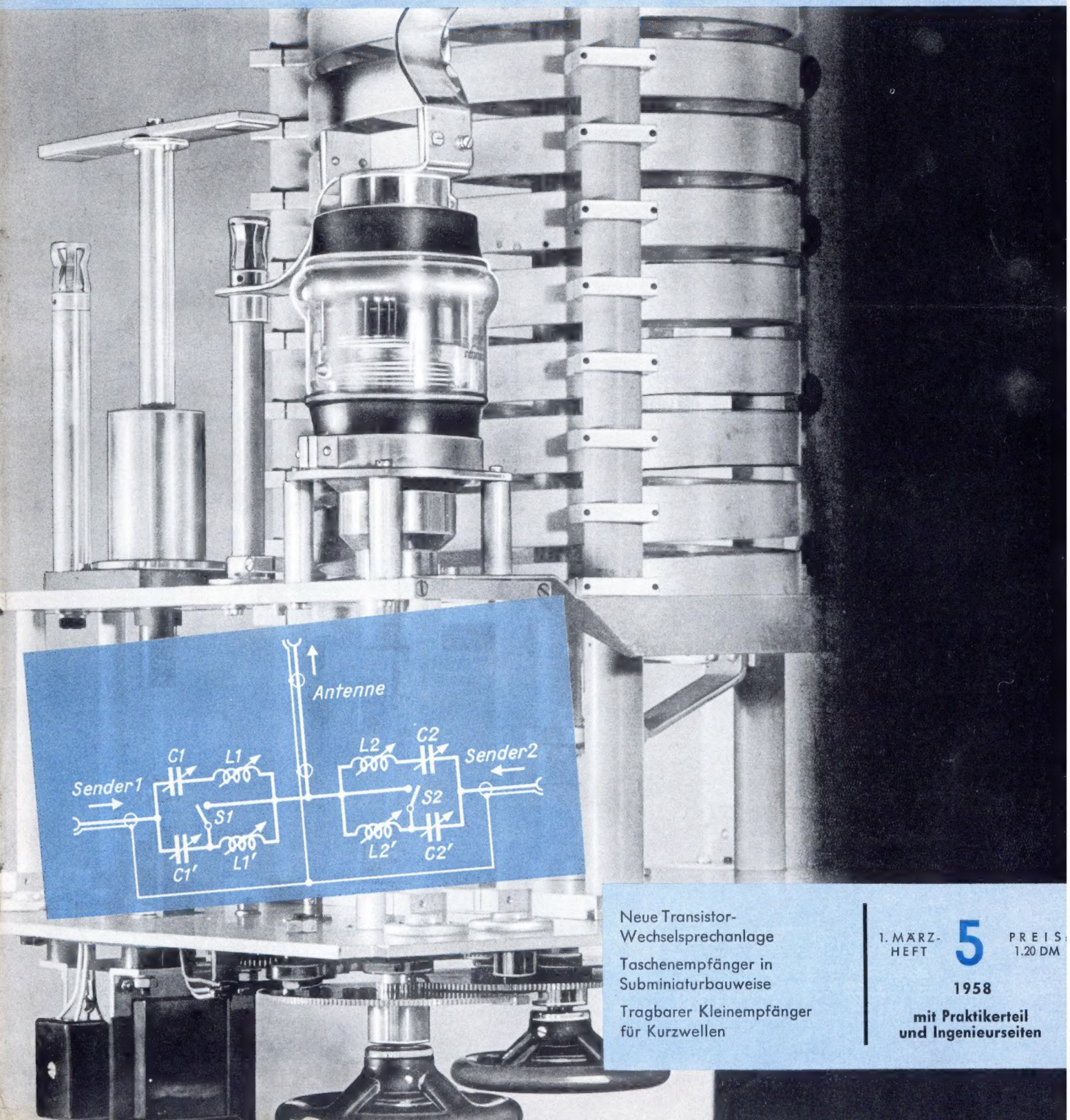
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Neue Transistor-Wechselsprechanlage

Taschenempfänger in Subminiaturbauweise

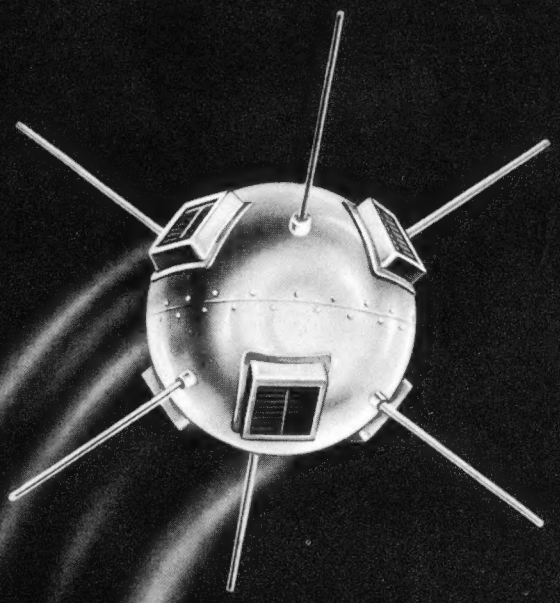
Tragbarer Kleinempfänger für Kurzwellen

1. MÄRZ-HEFT **5** PREIS 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Im amerikanischen Erdsatelliten werden



Rechteckferrit-Speicherringe die zeitweise in großer Zahl und rascher Folge anfallenden Meßergebnisse aufnehmen, um sie jeweils im Empfangsbereich der amerikanischen Beobachtungsstationen per Funk zur Erde weiter zu leiten.

Unsere Laboratorien sind

seit dem Jahre 1943 maßgeblich an der Entwicklung von Rechteckferriten beteiligt. Die ersten europäischen Rechteckferrit - Speicherringe aus laufender Produktion

lieferten wir im Jahre 1955.

DRALOWID

STEMAG

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID-WERK PORZ (RHEIN)

Die GRUNDIG Reisesuper 1958

vergrößern Ihren Umsatz in den kommenden Monaten. Hier findet jeder Käufer seinen Wunsch erfüllt; vom kleinsten Transistor-Taschen-Empfänger bis zum Universal-Concert-Koffer, der gleichzeitig Heimempfänger ist.

Transistor-Box
6×1,5 Volt Transistor-Zellen
Abmessungen: 17×13×7 cm
Gewicht: 0,9 kg mit Batterie
DM **118.-**
ohne Batterie

Taschen-Transistor-Boy
4×1,5 Volt Transistor-Zellen
Abmessungen: 9×14×4 cm
Gewicht: 520 g mit Batterie
DM **149.-**
ohne Batterie

Transistor-Luxus-Boy
3 × 1,5 Volt Monozellen
Abmessungen: 22×15×6 cm
Gewicht: 1,7 kg mit Batterie
DM **176.-**
ohne Batterie

Teddy-Boy 58
mit Heiz- u. Anodenbatterie
Abmessungen: 31×19×12 cm
Gewicht: 4,5 kg mit Batterie
DM **249.-**
ohne Batterie

Teddy-Transistor-Boy 58
nur mit Heizbatterie 6 Volt
Abmessungen: 31×19×12 cm
Gewicht: 4,2 kg mit Batterie
DM **334.-**
ohne Batterie

Drucktasten-Boy 58
mit Stahlsammler u. An.-Batt.
Abmessungen: 28×19×10 cm
Gewicht: 2,8 kg mit Batterie
DM **197.-**
mit Stahlsammler
ohne Anodenbatterie

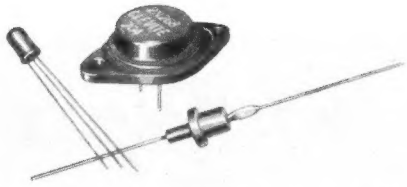
Drucktasten-Transistor-Boy 58
6 Volt Stahlsammler
Abmessungen: 28×19×10 cm
Gewicht: 2,5 kg mit Batterie
DM **246.-**
mit Stahlsammler

Party-Boy
mit Heiz- und Anodenbatterie
Abmessungen: 33×20×12 cm
Gewicht: 4,8 kg mit Batterie
DM **298.-**
ohne Batterie

UKW-Concert-Boy 58
mit Stahlsammler und Anodenbatterie
Abmessungen: 43×25×18 cm
Gewicht: 7,6 kg mit Batterie
DM **370.-**
ohne Anodenbatterie
mit Stahlsammler

GRUNDIG

GRUNDIG WERKE · FÜRTH / BAY.



Wir fertigen in unserem Düsseldorfer Werk für die Verwendung bei Umgebungstemperaturen bis zu

150° C:

Silizium-Flächentransistoren
Silizium-Zenerdioden
Silizium-Flächendioden
Silizium-Leistungsgleichrichter

Ferner:
Germanium-Transistoren für HF-, NF- und Schalterstufen
Germanium-Subminiatur-Transistoren
Germanium-Subminiatur-Flächendioden

Weiterhin liefern wir:
Germanium-Leistungstransistoren mit einer zulässigen Verlustleistung von 15 Watt und Kollektorspannung bis zu 80 Volt

INTERMETALL

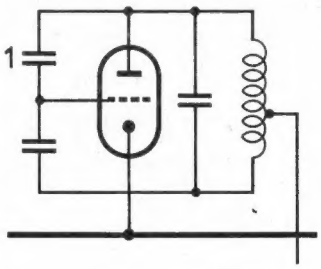
GESELLSCHAFT FÜR METALLURGIE UND ELEKTRONIK M. B. H. DÜSSELDORF

Königsallee 14/16 · Vertrieb: Flingerstraße 1/3
Fernschr. 08582633 · Telefon-Sammel-Nr. 10717

Walter Loos, Nürnberg 5, Juvenellstraße 17

Stabilisierte Neutralisation

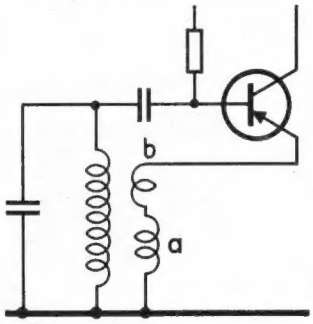
Rückwirkung wird durch äußere Schaltmittel (1) vergrößert und die vergrößerte Rückwirkung in üblicher Weise neutralisiert.



Vorteile: Neutr. unabhängiger von Datenstreuungen oder Arbeitspunktverlagerungen, phasenreiner, für abstimmbare Stufen geeignet.
Anwendung: Transistorschaltungen, Katodenbasis-Eingangsstufen v. UKW- und FS-Empfängern, Zf-Verstärker.
Z. B. FS-Eingangsstufe mit 2x1/2 PCC 88; S=25 mA/V; kleinerer Rauschwiderstand. Mit zwei steilen Doppeltrioden 4stufiger Rundfunk-UKW-Teil.

Katodenrückkopplung zur Entdämpfung

Rückkopplungsschaltung für Verstärker mit Resonanzkreisen. **Kein Einfluß** des auf Röhre oder Transistor folgenden Kreises. Besonders geeignet für Transistoren, da **höhere** Ankopplung und damit **Verstärkung** möglich, dabei Entdämpfung auf gewünschte **Bandbreite**, die auch beim Regeln **konstant** bleibt. **Vermindert Rauschen** durch Signal-Vorverst. über die rauscharme Basis-Emitter-Strecke; erhöht Frequenzgrenze für noch brauchbare Verstärkung.



Stabilisierung d. Rückkopplung (a) durch Gegenkopplung (b); leichtere Fertigung, bessere Durchlaßkurve.

Auch für Röhren im Meter und Dezimetergeb. vorteilhaft. Bessere Verstärkung, Rauschzahl, Vorselektion.

Patent angemeldet. Günstige Lizenzgebühren. Bitte verlangen Sie Unterlagen sowie Preis- und Rabattliste.

VOLLMER

MAGNETTONGERÄTE

für berufliche Zwecke und gehobenen Amateurbedarf!

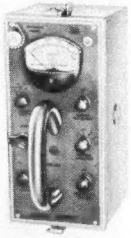
VOLLMER - Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.
MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupplung und Bremsen
neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR

Nach Ausverkauf besteht keine Nachliefermöglichkeit!

Sonderangebot

-GEIGERZÄHLER



tragbare, batteriebetriebene Geräte. Fabrikneu, ungebraucht.
Jedes Instrument mit Großbereichskala, Neonlichtanzeige und Kopfhörer.
Durch Einkauf eines Sonderpostens einmalig günstiges Angebot:

		orig.amerik. Listenpreis $	deutscher Listenpreis DM	**Unser Sonderpr. DM**
WF 10 A	3 umschaltbare Zählbereiche 0-100; 0-1000; 0-10000 Zählungen pro Min. Kompl. m. Batterien, betriebsbereit	119.50	501.90	**250.95**
WF 11 A	wie oben, doch doppelte Empfindlichkeit 0-200; 0-2000; 0-20000 Zählungen pro Min. Kompl. mit Batterien, betriebsbereit	154.50	648.90	**324.45**
WF 12 A	umschaltbare Zählbereiche 0-100; 0-1000; 0-10000; Zählrohr als Sonde ausgebildet (zum Einlassen in Bohrlöcher etc.) Komplett	149.50	627.90	**313.95**
WF 14 A	Ausführ. wie oben, doch doppelte Empfindlichkeit 0-200; 0-2000; 0-20000 cpm (Zähl. pro Min.) Komplett m. Batterien, betriebsfert.	186.—	781.20	**390.60**
WF 16 A	Das empfindl. von allen! 3 umschaltb. Ber. 0-2000; 0-20000; 0-200000 cpm. Umgebungsstrahlungs-Kompensation und viele and. Vorzüge. Kompl. mit Batterien, einsatzbereit	750.—	3150.—	**1575.—**

INTRACO GMBH., München 2, Dachauer Str. 112

Fernsprecher: 63141/42 · Fernschreiber: 052-3310

Nach Ausverkauf besteht keine Nachliefermöglichkeit!

KURZ UND ULTRAKURZ

„Explorer" schwer zu beobachten. Der erste amerikanische Erdsatellit konnte im Bundesgebiet nur mit sehr guten Empfängern und mit Richtantennen aufgenommen werden. Der nördlichste Punkt seiner Erdumläufe liegt bei 35° N, also etwa in der Höhe von Tanger; er berührt Europa nicht. Außerdem sind beide Sender auf 108 MHz und 108,03 MHz schwach; der zweite fiel überdies am 12. Februar aus. Schließlich sendet der „Explorer" keine leicht identifizierbaren Impulse wie die beiden „Sputniks", sondern einen besonders bei schwacher Feldstärke vom Empfängerrauschen nur schwer unterscheidbaren Dauerton. Im Bundesgebiet nahmen die Universitätssternwarte Bonn und das Ionosphäreninstitut Rastatt diese Signale mit einiger Regelmäßigkeit auf, dagegen liegen kaum Empfangsberichte von Amateuren vor.

Amerika hat Schwierigkeiten mit gedruckten Schaltungen. Aus der amerikanischen Fernsehempfänger-Industrie verlautet, daß die Herstellung von gedruckten Schaltungen noch immer auf Schwierigkeiten stößt, soweit es die fehlerfreie Massenproduktion betrifft; vor allem scheint man die Tauchlötung noch nicht zur Zufriedenheit zu beherrschen. Zenith in Chicago ging bei seinen neuesten Fernsehempfängern von dieser Technik wieder ab und baut erneut handverdrahtete Chassis, die übrigens wieder horizontal angeordnet werden, nachdem die Servicewerkstätten mit dem Vertikalchassis nicht zufrieden waren.

Hervorragendes Schallplattengeschäft. Im vergangenen Jahr stellte die deutsche Schallplattenindustrie 57 Millionen Platten her (1956: 39,8 Millionen) und exportierte davon 10 Millionen Stück oder 50% mehr als 1956. Der Anteil der Kleinplatte mit 45 U/min erreichte im Jahresdurchschnitt 1957 bereits 74%, während die Schellackplatte auf 14% absank; im IV. Quartal 1957 verminderte sich ihr Anteil an der Produktion sogar auf 4%, so daß einige Firmen ihre Fertigung mit Jahresbeginn aufgaben.

Zwei Fernsehprogramme in einem Kanal. Die amerikanischen Blonder-Tongue Laboratorien entwickelten ein Verfahren zur Doppelmodulation eines Fernsehsenders, der *im gleichen Kanal* zwei Programme gleichzeitig übertragen kann. Einzelheiten dieser „Bi-Tran" genannten Methode sind noch unbekannt, es verlautet nur, daß beispielsweise Programm A normal gesendet wird, während Programm B nach einem bestimmten Rhythmus zwischen positiver und negativer Modulation wechselt; nach Zuführen eines Decodierungssignals kann aber der entsprechend für „Bi-Tran" eingerichtete Empfänger Programm B klar wiedergeben. Das Verfahren wurde der amerikanischen Bundesnachrichtenbehörde zur Begutachtung vorgelegt.

Druckverbindung in der Transistorenherstellung. Die Verbindung der Anschlußdrähte mit dem Halbleitermaterial des Transistors macht manchmal Schwierigkeiten, weil beim Löten gewisse Verunreinigungen des Halbleiters möglich sind. Die Bell Laboratorien entwickelten daher eine Druckschweißmethode, nach der ein angewärmter Keil das Anschlußdrähtchen auf die ebenfalls angewärmte Halbleiteroberfläche drückt, so daß beide einige Moleküle tief verschweißen, ohne daß der Draht beschädigt wird – was die eigentliche Schwierigkeit des Vorgangs ist!

Im laufenden Jahr will die **Fernsehgeräteindustrie in der DDR 163 000 Fernsehempfänger bauen;** 83 000 sollen mit 36-cm-Bildröhren ausgestattet werden. ✶ Auf dem **Jenner bei Berchtesgaden** wurde am 29. Januar ein neuer **Fernsehumsetzer in Kanal 10** in Betrieb genommen. ✶ Zwei Frequenzänderungen in Bayern: **UKW-Sender Ochsenkopf II von 88,2 MHz auf 91,8 MHz und Fernsehumsetzer Passau von Kanal 5 in Kanal 7** mit vertikaler Polarisation wie bisher. ✶ Neue **Metall-Keramik-Spezialröhren** der Bendix Aviation (USA) können noch bei einer **Umgebungstemperatur von 500° C** und bei einer Erschütterung mit 20 g bei 2000 Hz Rüttelfrequenz betrieben werden. ✶ **Der stärkste Kurzwellenrundfunksender der Welt wurde bei Peking in Betrieb genommen; er hat eine Senderausgangsleistung von 240 kW.** ✶ Ein **neuer Silizium-Leistungstransistor** der General Electric Co. hat eine maximale Verlustleistung von 85 W (!); der Kollektorstrom beträgt dann 5 A. ✶ Auf der **Landeskrone bei Görlitz** arbeitet seit einem Jahr in Kanal 7 ein Fernseh-Versuchssender mit 200 W Leistung; er übernimmt die Bildmodulation als Ballempfang vom Fernsehsender Dresden. ✶ In Zürich wurde **das erste Discount-Haus nach amerikanischem Vorbild** eröffnet; es verkauft u. a. Rundfunk- und Fernsehempfänger weit unter Listenpreis, gewährt aber weder Service noch sonstige Nebenleistungen. ✶ Köln bekam **einen zweiten Fernseh-Autoschalter** für eine Sparkasse. Er ist ebenfalls mit einer industriellen Siemens-Fernsehanlage ausgestattet (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 21, S. 576). ✶ Die amerikanische Fernseh-Programmgesellschaft NBC wird **in Californien und in New York je ein Video-Magnetbandzentrum mit 11 Fernsehbild-Aufzeichnungsmaschinen** der RCA errichten. Damit soll die Zeitdifferenz – 4 Stunden zwischen der Ost- und der Westküste der USA – überbrückt werden. ✶ Ende 1957 gab es **im Bundesgebiet und Westberlin 24 000 Fernschreibteilnehmer.** ✶ Der schwedische Amateur Gunnar Erikson hat vor einiger Zeit **mehrere amerikanische Fernsehsender aus Florida** und der übrigen Ostküste sowie kanadische Stationen in Band I empfangen, jedoch war die Bildqualität wegen zahlloser Echos („Geister") sehr schlecht. ✶ Bis Ende 1957 besuchten 1,9 Millionen zahlende Gäste den **Stuttgarter Fernsehturm.** Aus den Eintrittspreisen und aus Verpachtungen usw. wurden 1,8 Millionen DM als Reinerlös verbucht; die Baukosten hatten etwa 3,5 Millionen DM erfordert.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Februar 1958

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	13 675 421	(+ 91 411)	1 272 602	(+ 120 658)
Westberlin	819 401	(+ 3 167)	66 497	(+ 6 506)
zusammen	14 494 822	(+ 94 578)	1 339 099	(+ 127 164)

Unser Titelbild: **Teil einer abstimmbaren Kurzwellen-Senderweiche für zwei Sender zu je 2×20 Watt, durchstimmbar von 3,3 bis 10 MHz. Mit den in der Schaltskizze ersichtlichen Spulen und Kondensatoren werden Durchlaß- und Sperrbereich für die beiden verschiedenen Sendefrequenzen eingestellt. Im Foto oben befinden sich ein Variometer und ein veränderlicher Vakuumkondensator aus einer derartigen Weiche. Sie besteht insgesamt aus vier solcher Einschübe (Rohde & Schwarz).**

Daß man sich ein Lager miete
komme gar nicht in die Tüte –
sagt der Chef, Herr Röhrenmann,
wütend zum Geschäftskumpan . . .
„Die Röhren, die ich laufend brauch,
die krieg ich auf dem Postweg auch:

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand!" ✶

✶ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann

E·HENINGER

Deutsche Markenröhren
Europäische und
amerikanische
Importröhren

NSF-Kondensatoren
aus laufender Fertigung
im Alleinversand

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Deutsche Industriemesse Hannover 1958

Die größte elektrotechnische Schau Europas

Es ist nicht anzunehmen, daß auch außerhalb Europas die elektrotechnische und elektronische Industrie eine ähnlich großzügige und repräsentative Ausstellung zu organisieren in der Lage ist, wie sie im Rahmen der *Deutschen Industrie-Messe 1958* in Hannover *(27. April bis 6. Mai)* erstmalig stattfinden wird. Eine Besichtigung der ihrer Vollendung entgegen gehenden Hallen-Neubauten im Südteil des Messegeländes und die Teilnahme am diesjährigen Messegespräch zwischen dem Vorstand der Deutschen Messe- und Ausstellungs AG und fast einhundert Vertretern der Tages- und Fachpresse vermittelten bemerkenswerte Eindrücke von den Anstrengungen, die die deutsche und ein Teil der ausländischen Elektroindustrie in diesem Frühjahr in Hannover unternimmt.

Das Modellfoto im *Bild* zeigt rechts die bereits seit einigen Jahren benutzte *Halle 10*. Daneben – durch zwei gedeckte Übergänge verbunden – entsteht die *neue Halle 11*. In ihren zwei Geschossen mit zusammen 10 500 qm Netto-Ausstellungsfläche (das ist nur die Bodenfläche der Stände alleine ohne Einrechnung von Gängen, Treppen, Eingängen usw.) finden die bisher z. T. unzulänglich untergebracht gewesene *Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie* sowie die Hersteller von Bauelementen, Meßgeräten, Antennen, Phonogeräten, Tonmöbeln usw. ein sehr ansehnliches Heim für die Messezeit. Erdgeschoß und Obergeschoß sind durch sehr breite, bequeme Treppen und mit zwei Rolltreppen miteinander verbunden.

Im Zentrum des Erdgeschosses bezieht der Franzis-Verlag einen günstig gelegenen, ovalen und von allen Seiten zugänglichen Stand (Nr. 46); er befindet sich direkt neben der südlichen der beiden Mitteltreppen.

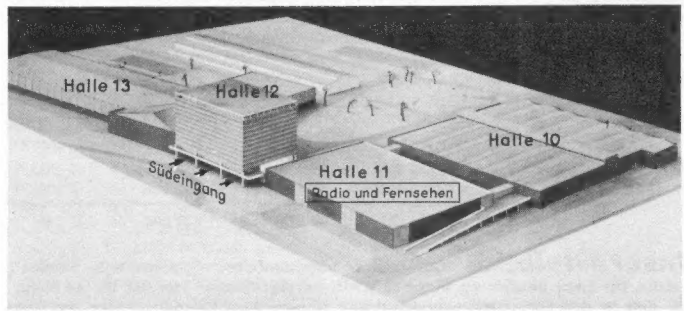
Im Anschluß an Halle 11 erhebt sich das neue *Hochhaus der Beleuchtungskörper-Industrie;* es hat fünf Obergeschosse und bietet 10 000 qm netto Ausstellungsfläche; direkt darunter führt der neugestaltete Südeingang hindurch. Von hier aus bis zu den neuen vergrößerten Parkplätzen ist es nicht weit. Über dem Eingang wird vom nächsten Jahr an eine große Gaststätte benutzbar sein.

Ohne ins Freie treten zu müssen erreicht der Besucher schließlich die ebenfalls *neue Halle 13*. Sie ist freitragend in L-Form gebaut und wird die *Großfirmen der Elektroindustrie* mit schweren Ausrüstungen für die Energieerzeugung usw. aufnehmen. Diese waren bisher z. T. in Halle 9 untergebracht und müssen dort dem Maschinenbau weichen. Mit 15 000 qm Fläche bietet aber die neue Halle 13 fast den doppelten Raum wie Halle 9.

Auf zehn Jahre vermietet

Die Elektroindustrie mit allen ihren Zweigen, darunter Rundfunk, Fernsehen, Phono, Elektronik usw., hat nunmehr in Hannover netto 56 000 qm Fläche zur Verfügung. Die neuen, großen Vorhaben erforderten rund 17,6 Millionen DM Aufwendungen allein für die Hochbauten und Versorgungsanlagen; dazu werden die Aussteller nochmals mehr als 10 Mill. DM für die Standaufbauten ausgeben. Es ist verständlich, daß die Messeleitung, auf dem Finanzsektor vertreten durch das Vorstandsmitglied *Prof. K. E. Mößner*, nach neuen Finanzierungsgrundlagen suchen mußte. Man fand sie durch langfristiges Vermieten der Standflächen an die Unternehmungen der Elektroindustrie (auf 10 Jahre), wodurch erhebliche Summen als Mietvorauszahlungen fällig wurden. Auf diese Weise konnten 9,3 Millionen DM sofort aufgebracht werden, und der Rest stammt aus Krediten, die die Banken auf Grund beleihbarer Schuldanerkenntnisse der Aussteller hergaben. Der Vorteil dieser ungewöhnlichen Regelung ist für alle Partner offensichtlich. Die Industrie erhält die wohl größten und auf das Zweckmäßigste gebauten Ausstellungshallen Europas und kann ihre Stände fest einbauen, d. h. diese stehen auch zwischen den Messen – und die Messeleitung bekommt die nötigen Geldmittel. Durch die Festlegung der Aussteller auf zehn Jahre ist zugleich die Basis für eine stabile Messepolitik gelegt worden. Es muß erwähnt werden, daß ähnlich langfristige Verträge inzwischen mit etwa 75 % aller Aussteller dort getroffen worden sind.

Aber auch die ausländischen Aussteller der Elektroindustrie – etwa die 78 Firmen aus Frankreich – mußten sich den gleichen Bedingungen wie die deutschen Unternehmungen unterwerfen. In diesem Jahr steht Frankreich bezüglich der Zahl der Aussteller mit insgesamt 120 Firmen aller Branchen an der Spitze der ausländischen Beteiligung, gefolgt von Österreich, England, Schweiz, Italien, Belgien, USA, Dänemark, Holland, Schweden und Kanada.



Das Modellfoto zeigt den Komplex der Ausstellungshallen für die Elektroindustrie auf dem Messegelände in Hannover. Die Hallen 11, 12 und 13 wurden neu gebaut. Im Erdgeschoß der Halle 11 wird der Franzis-Verlag einen neuen, zentral gelegenen Stand Nr. 46 beziehen. Foto: Hannes Fehn

Bandgeschwindigkeit endlich halbiert

Das ist die Überschrift eines ganzseitigen Artikels in „Hör zu" vom 23. Februar, mit 3,35 Millionen Auflage Deutschlands größte Zeitschrift, in der sich Chefredakteur *Eduard Rhein* – der offensichtlich der populären Technik in Zukunft mehr Raum als bisher einräumen will – mit der neuesten Entwicklung bei Tonbandgeräten auseinandersetzt. Er zeichnet den Weg des Rundfunkmagnetophons von 76 cm/sec Bandgeschwindigkeit über eine Halbierung auf 38 cm/sec und eine weitere Halbierung auf 19 cm/sec bei gleichem Frequenzumfang auf und wendet sich zugleich gegen die vielen (vier) verschiedenen Geschwindigkeiten, die z. Z. in Tonbandgeräten für den Heimgebrauch zu finden sind. Bei einem Abhörversuch mit 42 Personen hat er herausgefunden, daß nicht eine davon in der Lage war, einen Qualitätsunterschied bei Musik zu bemerken, die auf 9,5 cm/sec und 19 cm/sec gleichzeitig aufgenommen wurde. Rhein erwähnt, daß Mittelwellensendungen höchstens mit 6000 Hz als oberer Grenzfrequenz herankommen (u. a. wegen der begrenzten Zf-Durchlaßkurve im Empfänger) und daß selbst viele UKW-Sendungen nur mit 10 kHz aufgenommen sind, so daß erst recht kein Grund zu erkennen ist, warum man mit 19 cm/sec und einer oberen Grenzfrequenz von 16 kHz arbeiten soll. Nach einer Erläuterung der Fertigungsschwierigkeiten, die bei einer Halbierung der Bandgeschwindigkeiten vor allem beim Laufwerk („Klavierfestigkeit") auftauchen, teilt er mit, daß ein Magnetbandgerät herauskommen wird, mit dem man bei 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit eine obere Grenzfrequenz von 13 kHz und bei 4,75 cm/sec eine solche von 8 kHz sicher beherrschen kann. Gemeint ist das Telefunken-Magnetophon KL 65 X (vgl. Seite 123 dieses Heftes). Rhein stellt als nächste Forderung auf: 16 kHz bei 9,5 cm/sec und 10 kHz bei 4,75 cm/sec. –

(Wahrscheinlich ist sie erfüllbar – aber man wird neue Konstruktionsprinzipien anwenden müssen; mit der einfachen Verringerung der Kopfspaltbreite unter das beim KL 65 X erreichte Maß hinaus wird es nicht getan sein. Die Redaktion) -r

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Das Kleben von Tonbändern

FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 11

Nach seiner Schilderung hinterklebt der Verfasser die beiden mit ihren Schrägen genau aneinandergelegten Bandenden mit einem Stück Langspielband-Träger. Ich bringe bei meinen BASF-Bändern ein Verfahren zur Anwendung, das von dieser üblichen und von der BASF vorgeschlagenen Methode abweicht. Dabei kann auf das Hinterklebeband verzichtet werden.

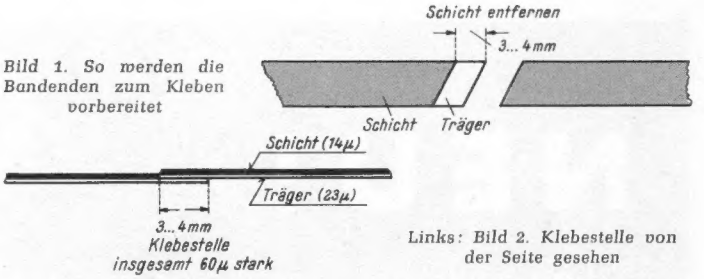


Bild 1. So werden die Bandenden zum Kleben vorbereitet

Links: Bild 2. Klebestelle von der Seite gesehen

Vor dem Kleben schneide ich – wie gewohnt – die zu verbindenden Bandenden schräg zurecht und entferne bei einem Bandende parallel zur schrägen Schnittkante etwa 3 bis 4 mm der Schicht mit Hilfe des BASF-Klebemittels *(Bild 1)*. Anschließend wird der schmale, soeben von der Masse befreite Streifen des einen Bandendes nochmals mit Klebemittel angefeuchtet und das andere abgeschrägte Bandende mit der glänzenden Seite daraufgelegt. Kurzes Drücken mit einer glatten Pinzette und Pusten auf die Klebestelle beschleunigt das Verdunsten des Klebemittels. Die Dicke der Klebestelle beträgt damit bei Langspielband ebenfalls 60 μ, bei Standardband 88 μ. Dabei kann leicht in Kauf genommen werden, daß die Schicht in Richtung des Tonkopfspaltes ein wenig vorsteht *(Bild 2)*.

Bei einer Länge der Klebestelle von 3 bis 4 mm zieht diese, wenn der Schnittwinkel 60 Grad beträgt, in 0,05...0,06 sec bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec und Halbspur an den Kopfspalten vorbei. Sauber ausgeführt sind diese Klebestellen wirklich unhörbar, was ich von den nach BASF-Vorschrift geklebten nicht immer behaupten kann. Die Ursache liegt meiner Meinung nach darin, daß diese Klebestellen mit 10 mm zu lang sind.

Legt man vor dem Kleben die beiden glänzenden Seiten der zu verbindenden Bandenden aneinander und schiebt diese dann in eine Klebeschiene, so sitzt die Klebestelle haargenau und fugenlos, ohne daß ein Verkleben mit der Schiene befürchtet werden muß, wenn man die zu verbindenden Bandenden ca. 50 mm aus der Schiene herausstehen läßt und dort miteinander verklebt. *P. L., Wolkersdorf/Nbg. 2*

UKW-Vorsatz für Hi-Fi-Anlagen

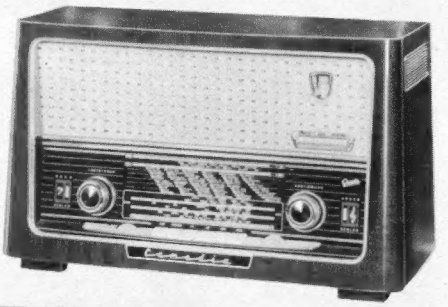
Ich möchte der Industrie die Anregung geben, einen UKW-Super mit der üblichen Empfindlichkeit und guter Wiedergabe zu konstruieren und zu liefern, der ohne verteuernde „Mätzchen" wie Ferritantenne, aber auch ohne Lang-, Mittel- und Kurzwellen aufgebaut ist. Sein Gehäuse darf ganz einfach aus Blech geformt werden, und er soll als UKW-Vorsatz für eine beliebig zusammenstellbare Hi-Fi-Anlage dienen; er braucht also keinen Lautsprecher zu enthalten (wie Philips-Tonmeister) und müßte ausgangsseitig bezüglich seiner Anpassung flexibel sein. Ich bin überzeugt, daß sich für ein solches Gerät heute viele Leute interessieren würden.

E. Ch., München 2

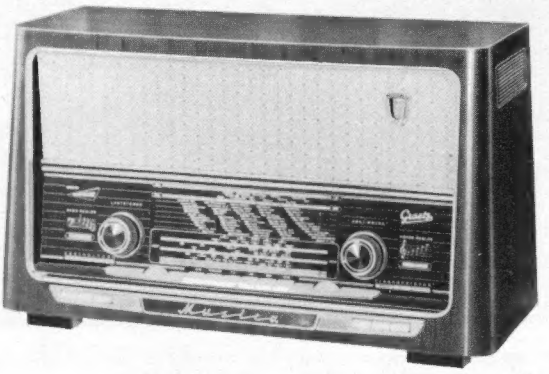
Graetz

Ein Begriff für Qualität

Canzonetta
DM 298,–



Comedia
DM 318,–



DM 368,–
Musica

Die hohe Tonqualität, große Betriebssicherheit und außerordentlichen Empfangsleistungen garantieren Ihnen leichten Verkauf und einen zufriedenen Kundenstamm.

NEU!

Schon heute die Technik von morgen

Heimtonbandgerät *Magnetophon* **KL 65 X**

mit 2 Geschwindigkeiten – 4,75 und 9,5 cm/s

UKW-Frequenzumfang bereits bei 4,75 cm/s · TELEFUNKEN-„Ultra"-Tonköpfe

Tischausführung KL 65 TX DM 469,– brutto einschl. eingebauter Endstufe, Tonleitung und Leerspule

Kofferausführung KL 65 KX DM 549,– brutto einschl. Tonleitung und Leerspule

WER QUALITÄT SUCHT – FINDET ZU **TELEFUNKEN**

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw., gestattet.

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 1. März-Heft 1958 Nr. 5

Aus dem Inhalt: Seite

Wellenkonferenzen beeinflussen die Technik ... 101
Vom Kofferempfänger zum Taschensuper 102
Die magnetisch-induktive Übertragungsanlage ... 103
Belastungsversuche an einer Sonnenbatterie ... 104
Selbsttätiger Klang- und Lautstärkeausgleich ... 104
Neue Transistor-Wechselsprechanlage .. 105
Prüfung von Transistoren ... 106
Aussetzfehler-Anzeigegerät ... 107
Kostenlose Klein-Netztransformatoren 108
Neue Bauanleitung:
Ein Taschenempfänger in Subminiaturbauweise ... 109
Klirrarme Mischstufe für Schwebungssummer ... 110
Konstruktionen von Klangtastensätzen 111
Das Thyratron als elektronischer Zerhacker ... 112
Radio-Patentschau ... 112
Ingenieur-Seiten:
Fernsehempfänger mit geringen Laufzeitabweichungen ... 113
Funktechnische Fachliteratur ... 115
Wie arbeitet ...?
Kontrast- und Helligkeitsautomatik in einem modernen Fernsehempfänger 117
„Vorlaufender Geist" bei Fernsehgeräten 117
Fernseh-Bildaufzeichnung auf Magnettonband ... 118
Aus der Welt des Funkamateurs:
Ein tragbarer Kleinempfänger für Kurzwellen-Empfang ... 119
Ein einfacher Kurzwellenempfänger für 3 bis 150 MHz ... 120
Die Berechnung von Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertragern (4. Fortsetzung) ... 121
8000 Hertz bei 4,75 cm/sec ... 123
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:
Spitzensuper Metz 410/3 D ... 123
Vorschläge für die Werkstattpraxis ... 125
Fernseh-Service ... 126
Fernsehempfänger mit Abstimmanzeige – ein ideales Hilfsmittel für die Antennen-Einpeilung ... 127
Neue Geräte / Neuerungen / Röhren und Kristalloden ... 127
Hauszeitschriften ... 128
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats ... 128

Wellenkonferenzen beeinflussen die Technik

Jede Veränderung in der Zuteilung des hochfrequenten Wellenspektrums beschert der Sender- und Empfängertechnik neue Aufgaben. Ob es sich um kleine Ausweitungen handelt, wie die Verlängerung des Mittelwellenbereiches von 1500 kHz auf 1605 kHz (Kopenhagener Wellenplan), oder um die Freigabe neuer Bereiche, wie die der Ultrakurzwellen (Stockholmer UKW-Plan 1952) – stets sehen sich die Entwicklungsingenieure in den Empfängerfabriken und in den Laboratorien für Meßinstrumente und Prüfgeräte, schließlich auch die Techniker in den Antennenfabriken vor neue Aufgaben gestellt.

Am 1. Juli 1959 treffen sich die Delegationen aller Länder, die der UIT (Union Internationale des Télécommunications, zu deutsch Internationaler Fernmeldeverein) angehören, zur *Funkverwaltungskonferenz in Genf*. Sie wollen hier versuchen, in fünfmonatiger Arbeit die Basis für vielleicht wichtige Veränderungen in der Frequenzzuteilung auch für Europa zu schaffen. Es geht dabei nicht um regionale Einzellösungen, sondern um die globale Zuweisung der Frequenzbänder an bestimmte Dienste, darunter Hörrundfunk, Fernsehen und Amateurfunk. Die Grundlage der heutigen Frequenzzuteilung ist die *„Vollzugsordnung Funk"* (VO-Funk), deren Herzstück, der Frequenzzuteilungsplan für 10 kHz bis 10 500 MHz, im Jahre 1947 auf der Funkverwaltungskonferenz in Atlantic City erarbeitet wurde, ohne daß bis heute alle Zuteilungen auch schon in Kraft gesetzt worden wären.

Jede Funkverwaltungskonferenz hat eine Serie von regionalen Wellenkonferenzen zur Folge, die sozusagen die „Feinverteilung", u. a. der Rundfunkwellen, vornehmen. Für die Mittel- und Langwellen im europäischen Bereich war dies die Aufgabe der berühmt/berüchtigten *Kopenhagener Wellenkonferenz* vom Sommer 1948, und die Ultrakurzwellen in den Bändern I, II und III wurden im *„Europäischen Rundfunkabkommen Stockholm 1952"* ländermäßig aufgeteilt. Die Laufzeit des letztgenannten Wellenplanes war auf fünf Jahre beschränkt, er hätte daher 1957 revidiert werden müssen. Bisher wurden weder alle Zuteilungen ausgenutzt, noch traten ernsthafte Störungen auf, so daß erst für diesen Herbst (1958) zur neuen UK-Wellenkonferenz eingeladen wurde; jedoch ist es fraglich, ob es dazu kommt, weil die Funkverwaltungskonferenz 1959 u. U. interessante Veränderungen der Bereiche bringen wird. Man darf ja nicht übersehen, daß die bereichsmäßige Aufteilung der Ultrakurzwellen im Jahre 1947 erfolgte, zu einer Zeit also, in der die Technik noch weit zurück war und erst wenige Erkenntnisse über die Wellenausbreitung zwischen 10 m und 1 cm (30 MHz bis 10 000 MHz) vorlagen.

Zurück noch einmal zu den Mittel- und Langwellen, über die im einzelnen – wenn überhaupt – in Europa frühestens 1961 verhandelt werden kann. Man hört von bemerkenswerten Plänen, die im nächsten Jahr in Genf vielleicht von einigen Staaten vorgetragen werden dürften: das Langwellenband soll bereits bei 130 kHz beginnen (heute 150 kHz) und damit zwei neue Kanäle erhalten, und die Mittelwellen sollen bis 1630 oder 1635 kHz (bisher 1605 kHz) reichen. Die sich daraus ergebenden Änderungen für die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger liegen auf der Hand.

Im UKW-Bereich werden die Änderungen gegenüber der jetzigen Aufteilung noch größer werden, jedenfalls dann, wenn die von verschiedener Seite vorgebrachten Wünsche und Meinungen Berücksichtigung finden – was bei einem Gremium von mehreren Dutzend Delegationen nie vorhergesagt werden kann. Folgendes zeichnet sich ab: Band I (41...68 MHz) verliert den bisher für das Fernsehen in Mittel- Nord- und Südeuropa nicht benutzten Teil 41...47 MHz; Band III mit Anhang (174...223 MHz) wird um einen Kanal bis 230 MHz erweitert werden, evtl. sogar um einen weiteren Kanal auf der anderen Seite, so daß es dann von 167 bis 230 MHz reichen und neun Kanäle von je 7 MHz Breite enthalten würde; Band V (610...960 HMz) gibt 160 MHz am oberen Ende an andere Dienste ab, es reicht dann nur noch bis 800 MHz.

Sollten einige oder alle diese Veränderungen genehmigt werden, so vergeht bis zur Inkraftsetzung doch noch viel Zeit; wirksam könnte die neue Ordnung kaum vor 1962 oder 1963 werden.

Auch die Kurzwellenamateure sehen der Funkverwaltungskonferenz im nächsten Jahr mit Hoffnung entgegen. Ihre Dachorganisation IARU (International Amateur Radio Union), deren Mitgliedsverbände der Region 1 (Europa, Afrika und UdSSR) im Juli in Bad Godesberg tagen, ist in Genf als Beobachter zugelassen und kann daher einen gewissen Einfluß nehmen.

Noch sind es viele Monate bis zum Beginn der Genfer Konferenz; dessen ungeachtet laufen die Vorbereitungen dafür überall auf hohen Touren. Es läßt sich aber heute schon ungefähr sagen, welche Wünsche die Amateure vorzubringen haben: allgemeine Freigabe des 1,7-MHz-Bandes, keine Verschlechterung der Lage auf dem 3,5-MHz-Band, Wiederfreigabe des Bereiches 7150...7300 kHz für die Amateure, Reservierung des 14-MHz-Bandes allein für Amateure, Freigabe des Bereiches 27,5...28 MHz wenigstens für Fernsteuerzwecke und allgemeine Freigabe des Bereiches 72...72,8 MHz, der z. Z. nur in Frankreich und den UdSSR für Amateure zugelassen ist. Die Zuteilung höherfrequenter Bereiche und auch Verschiebungen der jetzigen Freigaben müssen wegen der physikalischen Eigenschaften der Meter- und Dezimeterwellen nicht unbedingt auf allgemeiner Basis behandelt werden; hier genügen Absprachen im engeren Kreis.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.
Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64
Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.
Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Vom Kofferempfänger zum Taschensuper

Der Begriff „Kofferempfänger" ist eigentlich längst veraltet, wie wir schon verschiedentlich betonten, denn die farbenfrohen Reisesuper unserer Tage haben wenig koffermäßiges mehr an sich. Das Frühjahr bringt nun wieder eine Anzahl dieser hübschen Konstruktionen für alle Ansprüche und dazu einige ausgesprochene Transistor-Taschensuper, die sich tatsächlich ohne die geringste Mühe auf Reisen und Ausflügen und sogar im Alltag mit sich führen lassen.

Die folgende knappe Übersicht soll nur kurz mit diesen Frühlingsboten der Rundfunkindustrie bekannt machen. Technische Einzelheiten werden mit Schaltungsbeispielen ausführlich in einem der nächsten Hefte der FUNKSCHAU behandelt.

Neben den neuen Empfängertypen ist eine Anzahl von Modellen aus dem Vorjahr weitergeführt worden. Wir erwähnen sie hier ebenfalls, um einen Überblick über das gesamte Programm zu bieten. Diese Stabilität bewährter Modelle ist durchaus erfreulich; sie wird zunehmen, wenn noch mehr gedruckte Schaltungen Eingang finden, wie dies bei verschiedenen neuen Geräten der Fall ist. Auch das aufgeführte reichhaltige Programm von Grundig enthält verschiedene gegenüber dem Vorjahr nur wenig geänderte Konstruktionen. Auf die eigentlichen Neuerungen wird besonders hingewiesen. Erfreulich ist auch, daß verschiedene der neuen Modelle aus der Wagenbatterie aufgeladen werden können. Es ist anzunehmen, daß der Mehrzweckempfänger Akkord - Trifels Schule machen wird, der als Auto- und Reisesuper und als Heimempfänger zu verwenden ist, und über den wir in der FUNKSCHAU 1957, Heft 24, Seite 667, berichteten.

Transistor-Taschensuper

Diese ideale Form des Reisebegleiters ist etwa handgroß, bei einem Gewicht von ca. 500 g. Sechs bis sieben Transistoren, Ferritantenne und ein Lautsprecher mit 50 bis 70 mm Durchmesser geben recht befriedigende Zimmerlautstärke. Neben dem bereits seit einiger Zeit bekannten Telefunken-Partner mit gedruckter Schaltung kommen von Grundig in dieser Geräteklasse neu hinzu: der Taschen-Transistor-Boy und die Transistor - Box, ferner von Philips das Modell Fanette.

Technische Kurzdaten

Akkord:
Peggie (aus der vorigen Saison), MW, 5 Transistoren, 50 mW, 720 g m. Batt., 189 DM.

Taschen - Transistor - Boy, MW, 6 Transistoren, 100 mW, 520 g, 149 DM.
Transistor-Box, MW, 5 Transistoren, 100 mW, 900 g, 118 DM.

Philips:
Fanette, MW, 7 Transistoren, 100 mW, 500 g, Richtpreis 215 DM.

Telefunken:
Partner (aus der vorigen Saison), MW, 5 Transistoren, 50 mW, 440 g, 169 DM.

Transistor-Reisesuper

Bei ihnen handelt es sich um volltransistorisierte größere Modelle für den MW- und LW-Bereich mit großer Sprechleistung und Betriebsmöglichkeit am Lichtnetz. Neben der aus dem Vorjahr weitergeführten Philips-Evette erscheinen der Grundig-Luxus-Boy und von Schaub das Modell Corso T 58.

Technische Kurzdaten

Grundig:
Transistor-Luxus-Boy, MW, LW, 7 Transistoren, 100 mW, 1,7 kg m. Batt., 176 DM.

Loewe-Opta:
Dolly, MW, LW, 6 Transistoren, 350 mW, 2,8 kg, Richtpreis 229 DM.

Philips:
Evette (aus der vorig. Saison), MW, LW, 7 Transistoren, 250 mW, 2,9 kg, 245 DM.

Schaub:
Corso T 58, MW, LW, 7 Transistoren, 700 mW, 2,5 kg, Richtpreis 219 DM.

Tonfunk:
Die Firma wird Anfang März einen neuen *Transistor-Reiseempfänger Typ Trans 59* auf den Markt bringen. Dieses Gerät wird in einer Sonderausführung unter der Bezeichnung Trans 59–A auch als kombinierter Autosuper/Reiseempfänger erscheinen. Nähere Angaben lagen bei Redaktionsschluß noch nicht vor.

Gemischt bestückte Reisesuper

Diese Geräteklasse ist vorwiegend bei Grundig vertreten. Die Empfänger stellen im wesentlichen Paralleltypen von reinen Röhrenempfängern dar, bei denen die Endröhre durch eine Gegentakt-Transistorstufe ersetzt wurde.

Technische Kurzdaten

Akkord:
Transola-Lux 58, U, 2 × K, M, L, 5 Röhren, 5 Transistoren, Endstufe 2×OC 72, 6,5 kg, 498 DM.
Trifels (aus der vorigen Saison), U, K, M, L, 5 Röhr., 6 Transistoren, Endstufe 2×OD 604, 5,3 kg, 529 DM.

Braun:
Transistor 1, K, M, L, 4 Röhren, 3 Transistoren, 300 mW, 3,5 kg, 215 DM.

Grundig:
Drucktasten-Transistor-Boy, K, M, L, 4 Röhren, 3 Transistoren, 200 mW, 2,5 kg, 246 DM.
Teddy-Transistor-Boy, U, M, L, 5 Röhren, 5 Transistoren, 200/400 mW, 4,2 kg, 334 DM.

Röhrenbestückte Reisesuper

In dieser Klasse findet sich immer noch die größte Auswahl. Die Typen reichen vom einfachen Kleinst - Reisesuper für AM, wie er im Exporter von Braun aus dem Vorjahr weitergeführt wird, bis zum UKW-Luxus-Reisesuper mit zusätzlicher indirekt geheizter Röhre für Netzbetrieb. Von den drei Grundig-Modellen mit 125 mW Ausgangsleistung ist eines als reiner AM-Super gebaut, während die anderen beiden den UKW - Bereich enthalten. Der diesjährige Concert-Boy arbeitet wie im Vorjahr bei Netzbetrieb mit einer Endröhre EL 95 und liefert dabei 1,2 W Sprechleistung. Bei Metz ist zu dem Babysuper und dem Babyphon 100 aus dem Vorjahr das Babyphon 200 hinzugekommen, ein Koffersuper mit elektrischem Plattenspieler, jedoch mit UKW-Teil. Philips übernimmt die Modelle Annette und Dorette weiter. Im Schaub-Programm finden sich die Ausführungen Polo 58, Golf-Luxus und Amigo 58 U (vgl. auch S. 127). Bei Telefunken ist neben dem neuen Modell Bajazzo 58 der Reiseempfänger Kavalier ganz neu in das Programm aufgenommen worden. Er besitzt UKW-Bereich und ist in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut.

Technische Kurzdaten

Akkord:
Pinguin U 58, U, K, M, L, 7 Röhren, Endröhre DL 96, 3,4 kg, 278 DM.
Pinguin M 58, K, 2 × M, L, 4 Röhren, Endröhre DL 96, 3 kg, 178 DM. Hiervon bestehen zwei Varianten, Pinguin M 58 de Lux 208 DM und Pinguin K 58 mit 3 × K, MW, 225 DM.

Braun:
Exporter, MW, LW, 4 Röhren, 20 mW, 850 g, 75.50 DM.

Grundig:
Drucktasten-Boy 58, K, M, L, 4 Röhren, 125 mW, 2,8 kg m. Batt., 197 DM.
Teddy-Boy 58, U, M, L, 7 Röhren, 125 mW, 4,5 kg m. Batt., 249 DM.
Party-Boy, U, K, M, L, 7 Röhren, 125 mW, 4,8 kg m. Batt., 298 DM.
Concert-Boy, U, K, M, L, 9 Röhren, 150/1200 mW, 7,6 kg m. Batt., 370 DM.

Loewe-Opta:
Tilly, MW, LW, 4 Röhren, 50 mW, 1,6 kg mit Batt., 129 DM.
Lissy, U, K, M, L, 7 Röhren, 200 mW, 4,8 kg mit Batt., 299 DM.

Metz:
Babysuper (aus der vorigen Saison), U, M, L, 9 Röhren, 450/500 mW, 6,4 kg, 299 DM.
Babyphon 100 (aus der vorigen Saison), K, M, L, 300 mW, 4,5 kg m. Batt., Plattenspieler für 45 U/min, 199 DM.
Babyphon 200, UKW, MW, 7 Röhren, 300 mW, 5 kg m. Batt., Richtpreis 280 DM.

Philips:
Dorette (aus der vorigen Saison), MW, LW, 4 Röhren, 180 mW, 2,9 kg, 195 DM.
Annette (aus der vorigen Saison), U, M, L, 7 Röhren, 200 mW, 4,8 kg, 294 DM.

Schaub:
Polo 58, KW, MW, 4 Röhren, 120/200 mW, 2,8 kg Batt., 149 DM.
Golf-Luxus, MW, LW, 4 Röhren, 120/200 mW, m. Batt., 169 DM.
Amigo 58 U, U, K, M, L, 7 Röhren, 200 mW, 4,5 kg, 289 DM.

Telefunken:
Kavalier, U, M, L, 7 Röhren, ca. 500 mW, 4,7 kg, 299 DM.
Bajazzo 58, U, K, M, L, 400/1000 mW, 6,5 kg, 369 DM.

Falls nicht besonders angegeben, gelten die Gewichte in den Kurzdaten ohne Batterien, ebenso sind die Preise durchweg für das Gerät ohne Batterie angegeben. Bei zwei Leistungsangaben gilt die erste für Batterie-, die zweite für Netzbetrieb.

Die Zeitschrift
Elektronik des Franzis-Verlages
brachte in ihrem neuesten Heft die folgenden Beiträge:

Nr. 3 vom März

Grave: Thermoelemente und Bolometer für Strahlungsmessungen im infraroten Spektralbereich
Hermann: Drehschwingungsuntersuchungen an einer mit federgekoppeltem Resonanz-Schwingungsdämpfer ausgerüsteten Dieselmotoranlage
Meier: Untersuchung der Ermüdungserscheinungen bei Flachlagern
Speisung von Rüttelvorrichtungen mit Hochleistungsverstärkern
Monovibrator mit Komplementär-Transistoren
Wisotzky: Frequenzkonstante Oszillatoren ohne stabilisierte Spannungsquellen
Kühne: Automatischer Telefon-Antwortgeber und Nachrichtenspeicher
Versuchsausführung eines Elektronenherdes
Heidenhain: Tagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft
Zappe: Werkzeugmaschinen und Elektronik
Begriffe der Halbleitertechnik II
Ernst Pfau: Zählrohre für Röntgenstrahlung
Ein neues Philips-Zentrallaboratorium

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, vierteljährlicher Abonnementspreis 9 DM. Probeheft auf Wunsch! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und vom Verlag.

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 2 . KARLSTR. 35

Berichtigungen

Gleichstrom-Miniatur-Relais

FUNKSCHAU 1958, Heft 2, Seite 51

Der Hersteller des beschriebenen Relais ist die Firma Wison, Wilhelm Sonnenkalb, Berlin-Charlottenburg 2, Abbé-Straße 12.

Oszillatorstörstrahlung und Rauschzahl bei UHf-Tunern

FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 65

In der Unterschrift zu Bild 1 muß es heißen: „planar"-Triode (nicht planär) und „EC 55" (nicht ECC 85).

Die magnetisch-induktive Übertragungsanlage

Drei Möglichkeiten für die drahtlose Übermittlung von Nachrichten, Ansprachen usw. an Personen innerhalb einer Gebäudegruppe oder eines Saales sind bekannt und erprobt, sieht man einmal von der üblichen Beschallung durch Lautsprecher ab:

1. Der Hf-Sender im Ultrakurz- oder Kurzwellenbereich;
2. Die Anlage mit mehreren Kanälen, die im Langwellenbereich trägerfrequent auf eine um das Gehäude oder den Saal verlegte Drahtschleife gegeben werden;
3. Die magnet-induktive Übertragungsanlage mit einer Drahtschleife um den Saal. Sie wird mit Niederfrequenz aus einem Verstärker gespeist und gestattet daher nur einen Kanal zu übertragen.

Die Methoden nach 1. und 2. sind in mancher Hinsicht vorteilhaft, jedoch scheitert ihre Einführung häufig an den postalischen Bestimmungen – nicht nur im Bundesgebiet, sondern ebenso in anderen europäischen Ländern und in den USA. Immerhin handelt es sich um hochfrequente Ausstrahlungen, entweder über einen Sender (Beispiel: Verständigungsanlage im Fernsehstudio Hamburg-Lokstedt im 38-MHz-Bereich) oder über eine mit Langwellen im Bereich um 100 kHz beaufschlagte Drahtschleife (Beispiel: Dolmetscher-Simultan-Anlage während der Interkama in Düsseldorf mit vier Frequenzen und entsprechenden Transistor-Kleinstempfängern mit 4-Kanal-Umschalter für vier Sprachen).

Verzichtet man auf die nur bei der hochfrequenten Übertragung gebotene Möglichkeit des Mehrkanalbetriebes, so bietet sich die dritte Methode als relativ einfach und billig an. In dem zu besprechenden Saal wird eine Schleife aus Draht oder Kupferband angebracht und diese selbst direkt an den niederohmigen Ausgang eines Kraftverstärkers angeschlossen. Innerhalb der Schleife und entlang ihrem Umfang bildet sich ein magnetisches Wechselfeld, das mit der zu übertragenden Sprache oder Musik moduliert ist. Zur Aufnahme dienen entweder handelsübliche Hörgeräte mit eingebauter Induktionsspule (Telefonspule) oder Spezialempfänger mit den Abmessungen und dem Aussehen der Hörgeräte, die jedoch kein Mikrofon enthalten, sondern deren Verstärker-Eingang mit der erwähnten Induktionsspule beschaltet ist (*Bild 1* und *Bild 2*).

Praktische Verwendung findet dieses Verfahren in Lichtspielhäusern zur Tonübertragung für Schwerhörige, die jetzt nicht mehr besondere Plätze mit Kopfhöreranschluß einnehmen müssen, ferner in Theatern und Kirchen, in Museen als „drahtloser Führer", bei Besichtigungen in lärmerfüllten Betrieben usw. Während der Deutschen Industrie-Messe in Hannover 1957 wurde eine solche Schleife um Halle 11 A gelegt, so daß beim Einpegeln der Fernseh-Gemeinschaftsantenne eine ständige, wenn auch nur einseitige Verbindung zwischen der Verstärkerzentrale und den Monteuren bestand. In einem anderen Falle sollte bei einer Konferenz nur eine Fremdsprache simultan verdolmetscht werden; hier bot sich die magnet-induktive Übertragung als billig und frei von jeder postalischen Genehmigungspflicht an.

Die Schleife

Wie erwähnt, wird der zu besprechende Raum oder Saal mit einer Windung Kupferdraht oder Kupferband umgeben. Der Querschnitt des Materials hängt dabei von Größe und Gestalt des Raumes und von der zu übertragenden Verstärkerleistung ab – und letztere wiederum davon, ob sich innerhalb der Schleife mehr als üblich Metallmassen (Eisenträgerkonstruktionen usw.) befinden. Sie erzeugen Wirbelstromverluste.

Grundsatz bei der Planung einer solchen magnet-induktiven Anlage ist es, die Draht- oder Kupferbandschleife so nahe wie möglich an die zu versorgende Fläche heranzubringen. Je kleiner die Fläche ist, desto stärker ist das Magnetfeld bzw. eine um so geringere Niederfrequenzleistung wird benötigt. Kupferband ist in der Regel günstiger zu verlegen. Der Strom durch die Schleife hängt, wie gesagt, von der Verstärkerleistung ab und liegt im Durchschnitt zwischen 5 und 20 A, so daß der Querschnitt entsprechend groß sein muß. Je größer der Querschnitt, desto besser ist der Wirkungsgrad (= höhere Feldstärke). Als brauchbar hat sich eine spezifische Stromdichte von 2 A/mm² Kabelquerschnitt erwiesen.

Das ist die eine Faustformel, und eine zweite, sehr wichtige, ist folgende:

In den üblichen Bauten mit Eisenträgern in den Decken und in den Durchgängen darf als Norm für den Leistungsbedarf 0,1 W Verstärkerleistung pro Quadratmeter Grundfläche angesetzt werden.

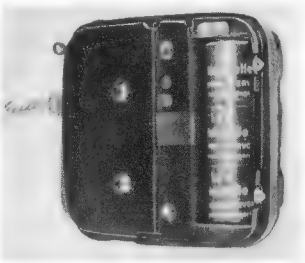


Bild 2. Blick in den Batterieraum des in Bild 1 gezeigten Induktiv-Empfängers

Eine von der Schleife umschlossene Fläche von 300 qm benötigt also in der Regel eine Verstärkerleistung von 30 W. Bauwerke aus Holz oder reine Steinbauten kommen häufig mit $^1/_4$ dieser Leistung aus.

Die Schleife darf blank verlegt werden, allerdings ohne Metallteile zu berühren, anderenfalls treten erhebliche Verluste ein. Daß eine Verlegung der Leitung in Metallrohren nicht möglich ist, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Das magnetische Wechselfeld bildet sich – wir erwähnten es oben – nicht nur innerhalb des Ringes aus Band oder Kabel aus, sondern reicht auch noch bis etwa drei Meter außerhalb des Ringes; durch Hereinrücken des Ringes von den Rändern der Sitzreihen eines Saales nach innen läßt sich die umschlossene Fläche verkleinern und damit Leistung sparen.

Häufig steht kein Draht vom nötigen Querschnitt oder entsprechendes Kupferband zur Verfügung. Dann darf ohne Bedenken dünnerer Draht benutzt werden, von dem zum Erreichen des notwendigen Querschnittes mehrere Adern parallel geschaltet werden.

In *Bild 3* ist skizziert, wie ein Saalbau mit Balkon von einer einzigen Schleife umschlossen wird. Bei Dauerinstallation wird man die Leitung unsichtbar hinter der Wandverkleidung oder unter dem Fußbodenbelag führen.

Berechnung des Leitungsquerschnittes

Für nur kurzfristig installierte Anlagen sind Berechnungen kaum nötig; hier tritt zweckmäßig das Experiment an die Stelle der Mathematik, und man benutzt die vorstehend

Bild 1. Induktiv-Empfänger mit vier Transistoren und Kleinsthörer (Philips EL 7360)

genannten Werte: 0,1 W/qm Leistung und 2 A/mm² Kabelquerschnitt spez. Stromdichte. Selbst die Anpassung kann durch Versuche bestimmt werden. Ein solches Vorgehen ist natürlich nur dort möglich, wo man eine gewisse Verstärkungsreserve hat und auf die letzten Prozent bei der Anpassung verzichten kann. Der folgende Rechengang ist zwar korrekt, aber schon allein wegen der unterschiedlichen Gebäudestruktur nicht allgemeingültig. Das letzte Wort muß auch hier der Versuch sprechen. Man hat alles richtig gemacht, wenn die Empfänger im versorgten Gebäude mit $^2/_3$ aufgedrehtem Lautstärkeregler arbeiten können und der Verstärker nicht übersteuert ist.

Für den Querschnitt der Schleife sind maßgebend:

1. Zu übertragende Leistung N, zu ermitteln aus der zu versorgenden Fläche, multipliziert mit 0,1 W pro Quadratmeter im Normalfall.
2. Der fließende Strom, abhängig von der Leistung und dem Leitungswiderstand.
3. Die spezifische Stromdichte – wie erwähnt durchweg 2 A/mm².

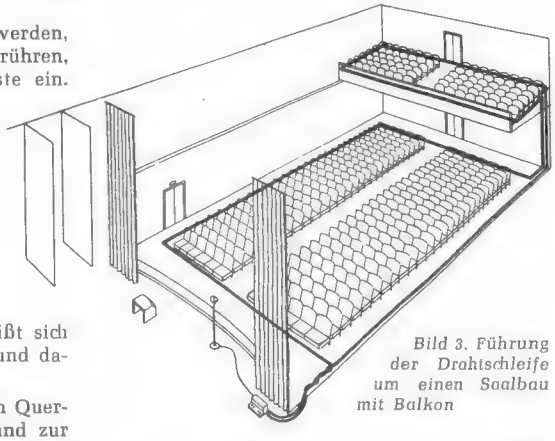


Bild 3. Führung der Drahtschleife um einen Saalbau mit Balkon

Zu 1.: $N = 0{,}1 \cdot L \cdot B$ [W]

L = Länge der Fläche
B = Breite der Fläche

Zu 2.: $I = \sqrt{\frac{N}{R}}$ [A]

R = ohmscher Widerstand der Schleifenleitung

$$R = \frac{1}{\varkappa \cdot F} = \frac{2\,(L + B)}{\varkappa \cdot F} \quad [\Omega]$$

l = Gesamtlänge der Schleifenleitung
F = gesuchter Querschnitt
$\varkappa$ = spez. Leitwert von Kupfer

Zu 3.: $s = 2$ [A/mm²]

s = spez. Stromdichte

Daraus ergibt sich:

$$F = \frac{I}{2} \text{ oder } F = \frac{\sqrt{\frac{N}{R}}}{2} \quad [mm^2]$$

damit wird:

$$F = \frac{\sqrt{\frac{0{,}1 \cdot L \cdot B}{\frac{2\,(L + B)}{\varkappa \cdot F}}}}{2} \quad [mm^2]$$

nach F aufgelöst:

$$F = \frac{0{,}1 \cdot L \cdot B \cdot \varkappa}{8\,(L + B)}$$

$$\text{oder } F = \frac{0{,}1 \cdot L \cdot B \cdot 56}{8\,(L + B)} \quad [mm^2]$$

Nunmehr ergibt sich der gesuchte Querschnitt der Ringleitung zu

$$\boxed{F = \frac{0{,}7 \cdot L \cdot B}{L + B} \quad [mm^2]}$$

Berechnen der Impedanz

Die Impedanz Z der Schleife errechnet sich nach

$$Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 \cdot L^2}$$

Z = Anpassungsimpedanz
R = ohmscher Widerstand
ω = Frequenz
L = Selbstinduktion

R wird gemäß der Formel „Zu 2.:" berechnet, dagegen ist die Selbstinduktion L ziemlich schwer zu ermitteln. Glücklicherweise ist die Selbstinduktion bei Verwendung von flachem Kupferband so gering, daß man sie ohne Bedenken vernachlässigen darf. Daher ergibt sich für Flachbandschleifen:

$$Z \cong R$$

$$R = \frac{2 \cdot (L + B)}{\varkappa \cdot F}$$

$$\text{oder } R = \frac{2 \cdot (L + B)}{\varkappa \cdot \frac{0{,}7 \cdot L \cdot B}{L + B}} \quad [\Omega]$$

Jetzt errechnet sich der Anpassungswiderstand der Flachbandschleifleitung zu

$$\boxed{R = \frac{(L + B)^2}{20 \cdot L \cdot B} \quad [\Omega]}$$

Diese Rechnung gilt also, das sei nochmals betont, ohne Einbeziehung der Selbstinduktion. Bei Kabelleitungen darf aber das L nicht vernachlässigt werden, so daß man ein Meßverfahren anwenden muß *(Bild 4)*. Am Eingang des Verstärkers liegt ein auf 1 kHz abgestimmter Tongenerator, und der Verstärkerausgang ist auf 100 V eingestellt. Primär entspricht der Übertrager Ü der Verstärker-Ausgangsimpedanz, und sekundär soll er eine Impedanz von etwa 1 Ω aufweisen. Aus der Spannung/Strom-Messung und dem Übersetzungsverhältnis des Übertragers kann der Anpassungswiderstand der Induktionsschleife mit befriedigender Genauigkeit wie folgt errechnet werden:

$$\boxed{Z = \frac{U_{prim}}{I_{prim} \cdot ü^2} \quad [\Omega]}$$

U = gemessene Spannung
I = gemessener Strom
ü = Übersetzungsverhältnis

Der auf diese Weise ermittelte Impedanzwert wird am Wahlschalter für die Ausgangsspannung des Verstärkers eingestellt; Differenzen von ± 10% sind unkritisch.

Der Induktiv-Empfänger

Wie erwähnt, kann jedes Schwerhörigengerät mit eingebauter Induktionsspule, wie sie zur Erleichterung des Telefonierens vorgesehen ist, als Empfänger in diesem System dienen. Daneben werden von Philips besondere Empfänger gemäß Bild 1 und 2 vom Typ EL 7360 gefertigt. Das magnetische Feld wird von einer Ferroxcube-Spule aufgenommen; vier Transistoren (3 × OC 70, 1 × OC 71) verstärken entsprechend, so daß dem Kleinsthörer mit Ohrbügel genügend Nf-Spannung zugeführt wird. Neben dem stetig bedienbaren Lautstärkenregler ist eine dreistufige Tonblende vorgesehen. Der Betriebsstrom wird von drei Kleinstbatterien (etwa Pertrix Type 247) geliefert; bei 1,5 V Betriebsspannung beträgt der Stromverbrauch im Mittel 4 mA. Der Empfänger wiegt nur 100 g und hat die Abmessungen 70 × 65 × 20 mm. (Nach Unterlagen der Elektro Spezial GmbH.)

K. Tetzner

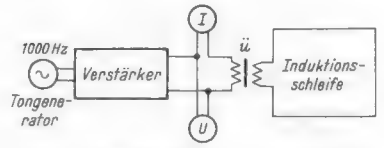


Bild 4. Meßanordnung zur Ermittlung der Impedanz einer Induktionsschleife aus Draht

Literatur

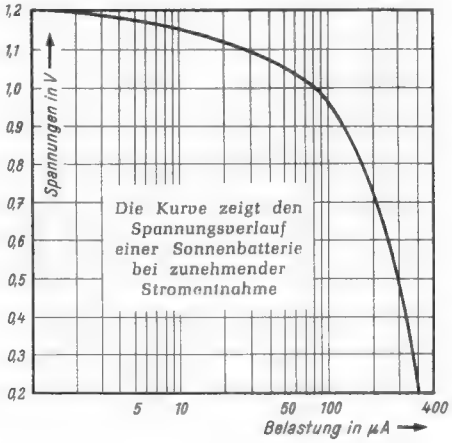
[1] Martin Thaele: Schwerhörigengerät und Induktionsschleife. FUNKSCHAU 1956, Heft 24, Seite 1044
[2] Karl Tetzner: Der drahtlose Page. FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 167
[3] K. T.: Wenductor oder die „Hörinsel". FUNKSCHAU 1957, Heft 5, Seite 110

Belastungsversuche an einer Sonnenbatterie

Um zu entscheiden, ob sich der Betrieb eines Transistorempfängers mit einer Sonnenbatterie lohnt, wurden drei lichtelektrische Zellen B 2 M der International Rectifier Corporation hintereinander geschaltet, dem vollen Sonnenlicht ausgesetzt und belastet. Jede der Zellen hat eine Oberfläche von etwa 4 cm². Das Meßergebnis ist in der beigefügten Kurve niedergelegt. Bei einer Belastung mit 1 MΩ ergaben sich 1,2 V und 1,2 μA, bei 500 Ω 0,2 V und 400 μA. Im Bereich von 100 bis 400 μA, in dem die Stromaufnahme der meisten Transistoren liegen dürfte, beträgt die Spannung zwischen 0,97 und 0,2 V.

Da der Preis solcher Zellen noch hoch ist, dürften drei die größte Zahl sein, die sich der durchschnittliche Experimentator leisten kann. Ob unter diesen Umständen, bei denen volles Sonnenlicht Voraussetzung ist, an Versuche mit Sonnenbatterien zu denken ist, muß dahingestellt bleiben. —dy

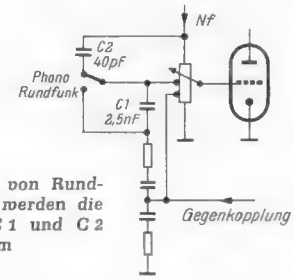
(R. P. Turner, Multiple Sun Battery, Radio-Electronics, November 1957, Seite 38)



Selbsttätiger Klang- und Lautstärkeangleich

Die meisten Plattenspieler werden an den Eingang des Niederfrequenz-Verstärkers eines Rundfunkgerätes angeschlossen. Bei der dazu notwendigen Umschaltung des Empfängers auf Schallplattenwiedergabe ist nun gegenüber der vorherigen Einstellung im Rundfunkbereich meist ein erheblicher Rückgang der Lautstärke zu beobachten, der durch Aufdrehen des Lautstärkereglers wieder ausgeglichen wird. Schaltet man dann wieder auf den Rundfunkempfang um, ist die Lautstärke viel zu hoch und muß wieder zurückgestellt werden. Neben dieser Unbequemlichkeit ist noch bei beiden Einstellungen wegen der Besonderheiten der physiologischen Lautstärkeregler ein durchaus verschiedenes Klangbild zu hören.

Die physiologische Lautstärkeregelung arbeitet so, daß bei geringeren Lautstärken in der Widerstandsstrecke des Drehreglers eine Anzapfung wirksam wird, die durch ein RC-Glied eine Anhebung der tiefen Frequenzen besorgt. Ist ein Rundfunkgerät also etwa bei UKW-Empfang auf mittlere Zimmerlautstärke eingestellt, dann steht der Regler so, daß der physiologische Ausgleich wirksam wird. Dreht man nun nach dem Übergang auf Schallplattenwiedergabe den Regler auf, passiert der Schleifer zur Verkleinerung des Reglerwiderstandes die Anzapfung und macht die Tiefenanhebung unwirksam. Bei gleicher Lautstärke hat also die Schallplattenwiedergabe weniger Tiefen als vorher die Rundfunkwiedergabe. Eine automatische Wiederherstellung des gleichen Klangbildes würde voraussetzen, daß zugleich mit der Umstellung auf die Schallplattenwiedergabe eine entsprechende Tiefenanhebung durch Zuschalten von RC-Gliedern erfolgt. Die Siemens-Vollklang-Automatik hat dieses Prinzip mit Hilfe besonderer Umschaltkontakte auf dem Tastenstreifen „Phono" verwirklicht *(Bild)*. Die zugeschalteten Kondensatoren C 1 und C 2 heben den Gesamtpegel an, so daß nach dem Umschalten nicht mehr nachgeregelt werden muß; gleichzeitig sorgen sie für eine Angleichung der Tiefen bei beiden Wiedergabebereichen.



Bei Umschaltung von Rundfunk auf Phono werden die Kondensatoren C 1 und C 2 wirksam

Bei Geräten mit hohen Verstärkungen im Hf- und Zf-Teil wird praktisch bei allen empfangswürdigen Sendern eine annähernd gleiche Nf-Spannung an die Demodulatorstufe gebracht. Um diesen Pegel auf das niedrigere Niveau der Tonabnehmerspannung zu bringen, wird der Rundfunk-Niederfrequenzpegel durch einen Spannungsteiler reduziert. Den Verlust gleicht dann der hohe Verstärkungsgrad des nachfolgenden Nf-Teiles wieder aus. Der Pegelangleich erfolgt also hier aus der Verstärkungsreserve. Spitzengeräte besitzen eine besonders wirksame physiologische Lautstärkeregelung durch drei Anzapfungen des Lautstärkereglers, die mit ihren frequenzbestimmenden RC-Gliedern eine Tiefenanhebung bewirken, die bei der 1000-Hz-Frequenz 12 bis 30 dB je nach eingestellter Klangtaste ausmacht. (Nach Siemens-Radio-Nachrichten 1957, Heft 4.) -u.

Neue Transistor-Wechselsprechanlage

Die neue Wechselsprechanlage „Dialog", ein österreichisches Industrieerzeugnis[1]), zeigt sehr augenfällig, welche Vorteile Transistoren in diesen Geräten bieten können. An die Hauptstelle, in der auch der Verstärker untergebracht ist, lassen sich bis zu drei Nebenstellen anschließen. Der gesamte Stromverbrauch wird von zwei normalen 4,5-V-Taschenbatterien gedeckt. Diese müssen etwa jedes Jahr einmal erneuert werden, denn da wegen der Transistorbestückung keine Vorheizschaltung (wie bei Röhrenverstärkern) nötig ist, beschränkt sich die Stromentnahme nur auf die wirklichen Durchsagezeiten. Der Betrieb ist also äußerst wirtschaftlich.

Ferner steht die Anlage nicht mit dem Lichtnetz in Verbindung, weshalb zur Installation einfaches Schwachstrommaterial genügt. Weil die Tonfrequenzadern (bedingt durch die Lautsprecher) niederohmig ausgelegt sind, erübrigt sich auch eine besondere Abschirmung. Zum Anschluß der Nebenstellen verwendet man vieradriges Kabel. Laufen die Nebenstellenleitungen, die max. bis zu 500 m lang sein dürfen, auf eine größere Strecke parallel, so können drei Adern gemeinsam benutzt werden, was unter Umständen eine weitere Verbilligung der Anlagekosten ergibt.

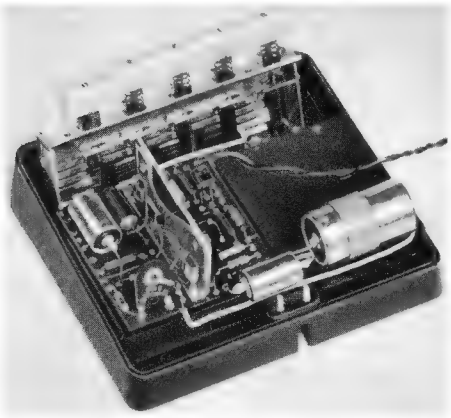


Bild 2. Hauptstelle, Deckel mit Lautsprecher abgenommen

Bild 1 zeigt einen Nebenstellenapparat, an dem vorn der Rufknopf zu sehen ist. Die Hauptstelle mit ihren fünf Drucktasten (Sprechtaste, drei Leitungstasten, Aus-Taste) ist nicht viel größer (*Bild 2*). Ihre Abmessungen liegen mit rund 15 × 13,5 × 9,5 cm unter denen eines normalen Telefonapparates. Die beiden Taschenlampenbatterien lassen sich von unten (*Bild 3*) sehr bequem auswechseln.

Besonderes Interesse verdient die Schaltung der Hauptstelle mit ihrem vierstufigen Transistorverstärker (*Bild 4*). Die Endstufe mit zwei Transistoren OC 38 arbeitet mit „eisenlosem" Ausgang nach einem ähnlichen Prinzip wie die aus der Röhren-Schaltungstechnik bekannten eisenlosen Endstufen in einigen Rundfunkgeräten. Ein Ausgangsübertrager ist also nicht vorhanden. Zum Verstehen der Arbeitsweise der Gesamtanlage ist es nicht erforderlich, die Schaltung des eigentlichen Verstärkerteiles zu erörtern, denn das „Geheimnis", wenn man sich so ausdrücken will, steckt in der raffinierten Drucktastenanordnung. Zur besseren Übersicht sind Ein- und Ausgangsanschluß im Schaltbild mit einem umrandeten E bzw. A versehen. Die Ziffern I bis III kennzeichnen die Leitungstasten, mit denen die gewünschte Nebenstelle gewählt wird, S ist die Sprechtaste an der Hauptstelle, die beim Hören in Ruhestellung ist und beim Sprechen gedrückt werden muß. Mit 0 ist die Ein-Aus-Taste bezeichnet, über deren Funktion noch zu sprechen ist.

In Ruhestellung ist die Null-Taste gedrückt so wie es Bild 4 erkennen läßt. Der Verstärker ist also ausgeschaltet. Alle Nebenstellenlautsprecher liegen gemeinsam am Eingang des Verstärkers, und zwar über die Leitungen 1 und 4 (bzw. 5, bzw. 6). Die Parallelschaltung wird von den beiden unteren Kontakten der Tasten I bis III vorgenommen und über die Sammelleitung SL und das untere Kontaktpaar von Taste 0 an das untere Kontaktpaar von S an E gelegt.

Drückt ein Nebenstellenteilnehmer (z. B. DLN in Bild 4) jetzt seine Ruftaste, so wird über die Leitungen 2 und 3 die Batterie eingeschaltet und die Anlage ist von der Haupt- zur Nebenstelle sprechbereit. Mit anderen Worten: Im Hauptstellenlautsprecher HL ertönt die Stimme des Anrufers. Um antworten zu können, muß an der Hauptstelle zunächst die betreffende Leitungstaste (I oder II oder III) gedrückt werden, wobei automatisch die Null-Taste herausspringt, deren mittlerer Kontaktsatz jetzt den Einschaltzustand der Anlage aufrecht erhält. Gleichzeitig werden die nichtbeteiligten Nebenstellen von der Sammelleitung SL abgeschaltet.

Durch Drücken der Sprechtaste wird nun in bekannter Weise der Verstärkungsweg umgesteuert, d. h. die mittlere Kontaktgruppe der Taste S schaltet den Hauptstellenlautsprecher auf den Verstärkereingang und die Ausgangsleitung A mit dem unteren Kontaktsatz auf die betreffende Nebenstelle durch. Die Gesprächsrichtung wird also von der Hauptstelle gesteuert, an der Nebenstelle ist keinerlei Bedienung erforderlich.

Nach Gesprächsschluß (Drücken der Null-Taste) ist der Verstärker wieder stromlos. Weil die Null-Taste die gedrückte Leitungstaste automatisch auslöst, ist auch der eingangs geschilderte Ruhezustand wieder hergestellt. Einen besonderen Kniff bildet der Kondensator C 1. Er hat nicht nur die Funktion eines Siebkondensators, der gleichzeitig bei älteren Batterien den tonfrequenten Innenwiderstand herabsetzt, seine 1000 µF wirken auch wie ein Speicher. Beim Ausschalten „klingt" der Verstärker in etwa 1,5 Sekunden langsam ab. Man kann also noch einige Silben verstehen, falls die Gegenstelle noch etwas zu sagen hatte, und erforderlichenfalls durch erneutes Betätigen der Leitungstaste die Verbindung noch einmal herstellen. Wenn die Hauptstelle eine Nebenstelle rufen will, so betätigt sie die enstprechende Leitungstaste und anschließend die Sprechtaste. Die Gesprächsführung wird dann genau so abgewickelt, wie es bereits beschrieben wurde.

Der Verstärker leistet 250 mW, und da nur der für Sprache wichtige Bereich von 400 bis 5000 Hz übertragen wird und die 7-cm-Lautsprecher sorgfältig auf die Eigenresonanz der Gehäuse abgestimmt sind, ergeben sich eine sehr gute Verständlichkeit und Lautstärke. Die akustische Verstärkung entspricht etwa dem Faktor 1, d. h. die Wiedergabe ist ungefähr genauso laut, wie die Stimme des Sprechers. Trotzdem kann es gelegentlich vor-

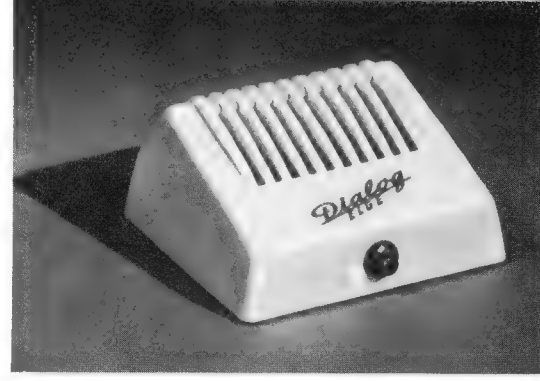


Bild 1. Nebenstelle einer „Dialog"-Wechselsprechanlage

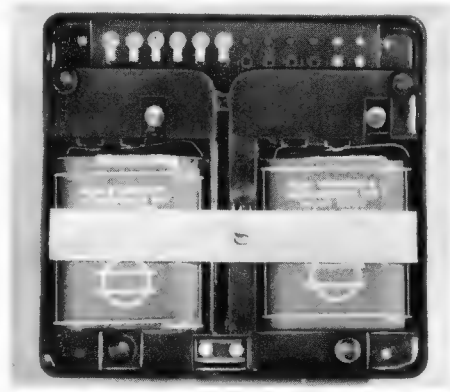


Bild 3. Ansicht der Hauptstelle von unten

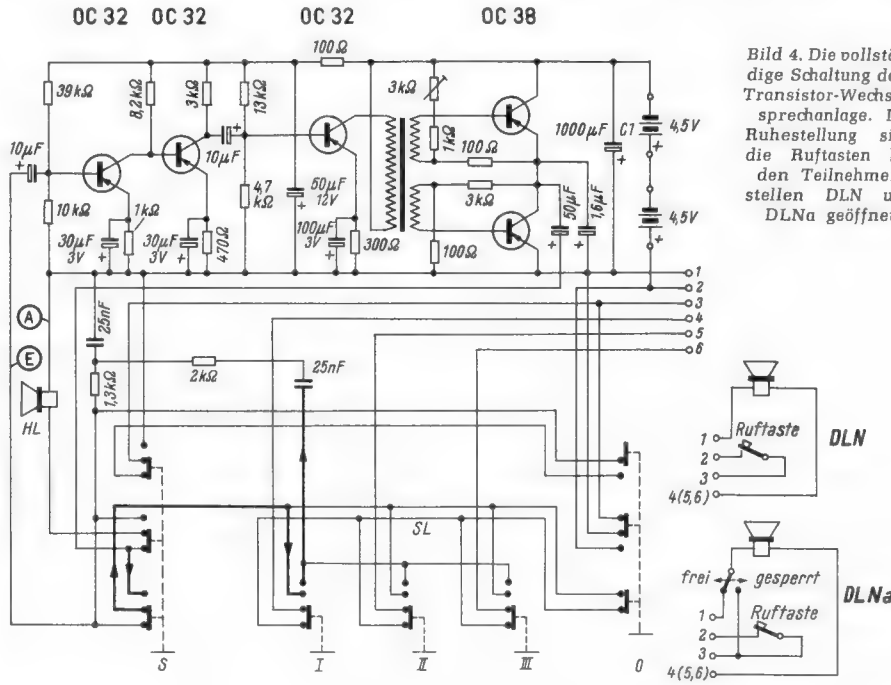


Bild 4. Die vollständige Schaltung der Transistor-Wechselsprechanlage. In Ruhestellung sind die Ruftasten bei den Teilnehmerstellen DLN und DLNa geöffnet

[1]) Hersteller: Elge GmbH, Wien XIII

kommen, daß einmal ein Anruf infolge zufälligen Lärms bei der Nebenstelle verlorengeht (z. B. in Kassenräumen oder Lagern). Dann kann die Hauptstelle zusätzlich einen kräftigen Summerton im Nebenstellenlautsprecher auslösen, der auf alle Fälle genügend laut ankommt. Zu diesem Zweck wird außer der Sprechtaste die betreffende Leitungstaste ganz durchgedrückt (oberes enger gezeichnetes Kontaktpaar I bis III!), wodurch über die stark ausgezogenen und mit Pfeilen versehenen Verbindungen ein Rückkopplungsweg im Verstärker entsteht.

Für „Anrufe an Alle" werden alle Leitungstasten gleichzeitig niedergedrückt. Dabei ist zu beachten, daß nun infolge der Fehlanpassung (alle Nebenstellenlautsprecher liegen parallel) die Übertragungslautstärke abnimmt. Man kann das dadurch ausgleichen, daß man den Sprechabstand bei der Hauptstelle verringert.

Bisher wurde nur von Nebenstellen der Bauart DLN gesprochen. Diese Geräte lassen sich gleichzeitig als Lauschanlage verwenden. Drückt nämlich die Hauptstelle nur die zugehörige Leitungstaste, dann kann man in den betreffenden Raum „hineinhören", ohne daß man das bemerkt. Das ist manchmal sehr erwünscht, z. B. um vom Lager aus einen Verkaufsraum zu überwachen. In anderen Fällen, etwa in Büros, kann das aber als sehr lästig empfunden werden. Für diese Anwendung steht die Nebenstelle DLN a (Bild 4, unten) zur Verfügung, die einen Abhör-Sperrschalter enthält.

Fritz Kühne

Prüfung von Transistoren

Beim Entwurf eines Prüfgerätes für Transistoren muß die Forderung nach Einfachheit und Preiswürdigkeit im Vordergrund stehen.

Zur Beurteilung der Güte eines Transistors und seiner unveränderten Funktionsfähigkeit erscheint zunächst die *Messung des Kollektor-Reststromes* und der *Stromverstärkung*, auf die meist angewandte Emitterschaltung bezogen, ausreichend zu sein. Die Stromverstärkung ist ähnlich wie die Steilheit bei einer Röhre ein Maß für die Verstärkung, während der Kollektor-Reststrom bei Eindringen minimalster Feuchtigkeitsspuren, leitfähigen Abscheidungen und Veränderungen an den pn-Übergängen infolge Überlastung sehr empfindlich reagiert. Er ist allerdings auch stark von der Temperatur abhängig. Die in den Datenblättern angegebenen Werte beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25° C. Bei einer Zimmertemperatur von 18° C liegt I_{co}' (Kollektor-Reststrom in Emitterschaltung) etwa 30 % unter den angegebenen Werten und bei 37° C kann er schon doppelt so groß sein. Hinsichtlich der Spannung, bei der I_{co}' gemessen wird, sind die Firmenangaben noch uneinheitlich.

Als Anhaltspunkt zur Beurteilung anderer, ähnlicher Typen sind in der *Tabelle* die wichtigsten Daten von gebräuchlichen Transistoren zusammengestellt. Bei den Telefunken-Typen wird I_{co}' bei einer Kollektorspannung (U_{ce}) von 6 V gemessen. Man wird auch den Kollektor-Reststrom von Transistoren anderer Herkunft bei dieser Spannung messen können, da er ab etwa 0,5 V nur sehr wenig nach höheren Spannungen zu ansteigt. An Hand des Kennlinienfeldes für den Valvo-Transistor OC 71 (*Bild 1*) kann man sich leicht von der Richtigkeit dieser Tatsache überzeugen.

Die einfache Schaltung zur Messung von I_{co}' ist in *Bild 2* dargestellt. Man achte auf relativ gute Isolation des Basiskontaktes.

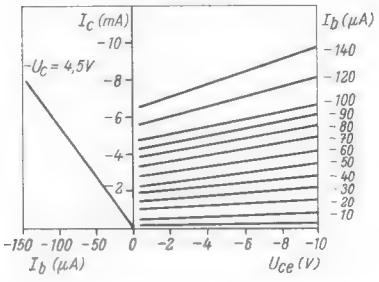


Bild 1. Kennlinienfeld des Valvo-Transistors OC 71

Bei einem Kriechstrom von 1 μA, der über die Basis zum Emitter fließen würde, ergäbe sich bei einer Stromverstärkung von 50 bereits eine um scheinbar 50 μA zu große Kollektor-Reststromanzeige.

Die *Stromverstärkung* (h'_{21}, α' oder α_E) mißt man in einfacher Weise in einer Schaltung nach *Bild 3*, indem man der Basis-Emitterstrecke des Transistors nach Einstellung eines Kollektorruhestromes von 1 oder 2 mA durch Betätigen der Taste T einen zusätzlichen Strom von z. B. 10 μA aufzwingt. Ein Anstieg des Kollektorstromes um 1 mA entspricht dann einer Stromverstärkung von 100. Die sonstigen Bedingungen für die Messung von α_E sind erfüllt, da der Basiskreis durch die 200-kΩ-Widerstände ausreichend hochohmig und der Kollektorkreis durch den Eigenwiderstand des Strommessers niederohmig genug abgeschlossen ist.

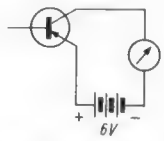


Bild 2. Messung von I_{co}'

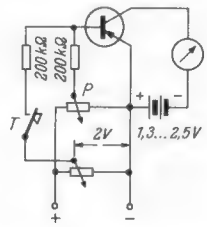


Bild 3. Messung von α_E

Ein sehr *einfaches und billiges Transistorprüfgerät* für die heute verbreiteten Verstärker- und kleinen Leistungstransistoren, das nach diesen Prinzipien aufgebaut ist, zeigt *Bild 4*. Das Gerät wird auf einem kleinen Brettchen oder in einem Kästchen aufgebaut und an ein vorhandenes Netzgerät (300 V) angeschlossen. Mit dem Schalter S 2 kann man aus einem Spannungsteiler mit 20 mA Querstrom eine Kollektorspannung von 2 oder 6 V entnehmen. Da die beiden hier zu messenden Größen (I_{co}' und α_E) nicht sonderlich stark von der Kollektorspannung abhängig sind, genügt es, wenn man diese beiden Spannungen ein für allemal beim Bau des Gerätes mit einer Spannungsmessung durch ein Universalinstrument (z. B. Multizet) einstellt. Bei dem zweiten Spannungsteiler, der für einen Querstrom von 5 mA berechnet ist, greift man die Spannungen 5, 10 und 25 V an Meßwiderständen mit einer Genauigkeit von 1 % ab. Zur Justierung dieser Spannungen beim Bau des Gerätes trennt man den Stromkreis auf und stellt möglichst genau einen Strom von 5 mA ein.

Aus hier nicht näher zu erläuternden Gründen führt man am besten die Stromverstärkungsmessung vor der I_{co}'-Messung aus. Dabei verfährt man dann wie folgt:

1. Bei M Multizet anschließen, 3-mA-Bereich wählen,
2. Schalter S 1 auf Stellung α_E,
3. Schalter S 2, auf Stellung 2 V,
4. Schalter S 3 auf Stellung 10 μA,
5. Schalter S 4 einschalten,
6. Durch Erhöhung des Basisstromes mit dem 100-kΩ-Potentiometer Kollektorruhestrom auf 2 mA (Skalenteil 20 des Multizets) einstellen,
7. Taste T drücken.

Im Basiskreis fließt dann zusätzlich ein Strom von 10 μA und bei einem Stromverstärkungsfaktor von 10...20...100 erhöht sich der Ausschlag auf dem 3-mA-Bereich des Multizets um 1...2...10 Teilstriche. Mit Hilfe der in *Bild 5* dargestellten Schablone kann man α_E leicht ablesen. Liegt der Stromverstärkungsfaktor unter 100, schaltet man S 3 auf eine Spannung von 10 V (entsprechend $\Delta i_b = 20$ μA) und drückt die Taste T erneut. Dann gilt die mittlere Skala in Bild 5. Es ist selbstverständlich auch möglich, einen Ruhestrom von 1 mA einzustellen und die Skalenteilung von 10...20 in derselben Weise zur Ablesung von α_E zu benutzen. Nach der Messung von α_E dreht man das 100-kΩ-Potentiometer auf Null zurück, schaltet S 1 auf die Stellung I_{co}' und S 2 auf 6 V. Auf dem 1-mA-Bereich liest man dann den Wert von I_{co}' b.

Die Stromverstärkung von kleinen Leistungstransistoren mißt man bei der 2-V-Stellung des Schalters S 2 und stellt einen Ruhestrom von 10 mA (15-mA-Bereich des Multizets) ein. Die Basisstromänderung Δi_b macht man 50 μA groß (Schalter S 3). Auf dem 15-mA-Bereich gilt dann die untere Skala in Bild 5. Da Leistungstransistoren erst bei etwa 10 mA Kollektorstrom das Maximum der Stromverstärkung erreichen, empfiehlt es sich nicht, einen kleineren Ruhestrom einzustellen. Wichtig ist noch, daß durch die Stromentnahme von 10 mA aus dem kollektorseitigen Spannungsteiler die Kollektorspannung auf 1 V absinkt. Die Kollektorverlustleistung wird dann nur 10 bzw. 15 mW groß und man kann getrost auf eine Kühlfläche verzichten. Das erleichtert die Messung.

Die nach dem hier beschriebenen Verfahren gemessenen Werte der Stromverstärkung

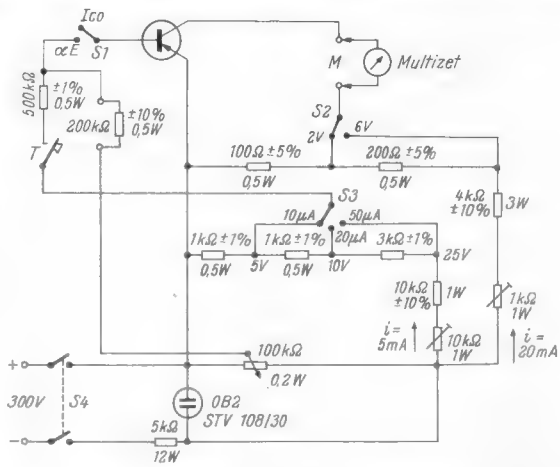


Bild 4. Einfaches Hilfsgerät zum Prüfen von Transistoren

wurden mit Meßergebnissen verglichen, die durch differentielle Wechselstromaussteuerung gewonnen wurden. Wie nach der Kennliniendarstellung im linken Teil von Bild 1 zu erwarten war, stimmten die Ergebnisse gut überein und zwar blieb die Abweichung kleiner als 10 %. Das erscheint für Prüfzwecke völlig ausreichend.

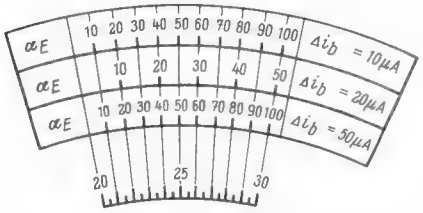


Bild 5. Ableseschablone für das Multizet

Erfahrenen Lesern wird es nicht schwer fallen, durch einen zusätzlichen hohen und variablen Widerstand zwischen dem Minuspol und dem Kollektor den Ruhestrom zu kompensieren, um die ganze Skala des 1-mA-Bereichs für die α_E-Messung auszunutzen. Zur Zeit jedoch erscheint dem Verfasser die beschriebene Anordnung für Werkstatt- und Amateurzwecke völlig ausreichend. Bei einem besser ausgestatteten Gerät müßte man wahrscheinlich auch die Möglichkeit haben, bei Hf-Transistoren statt der Stromverstärkung die Steilheit zu messen.

–ke.

Die Daten der Transistoren

enthält die vom Franzis-Verlag herausgegebene

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

112 Seiten mit vielen Bildern, **Preis 4.90 DM**

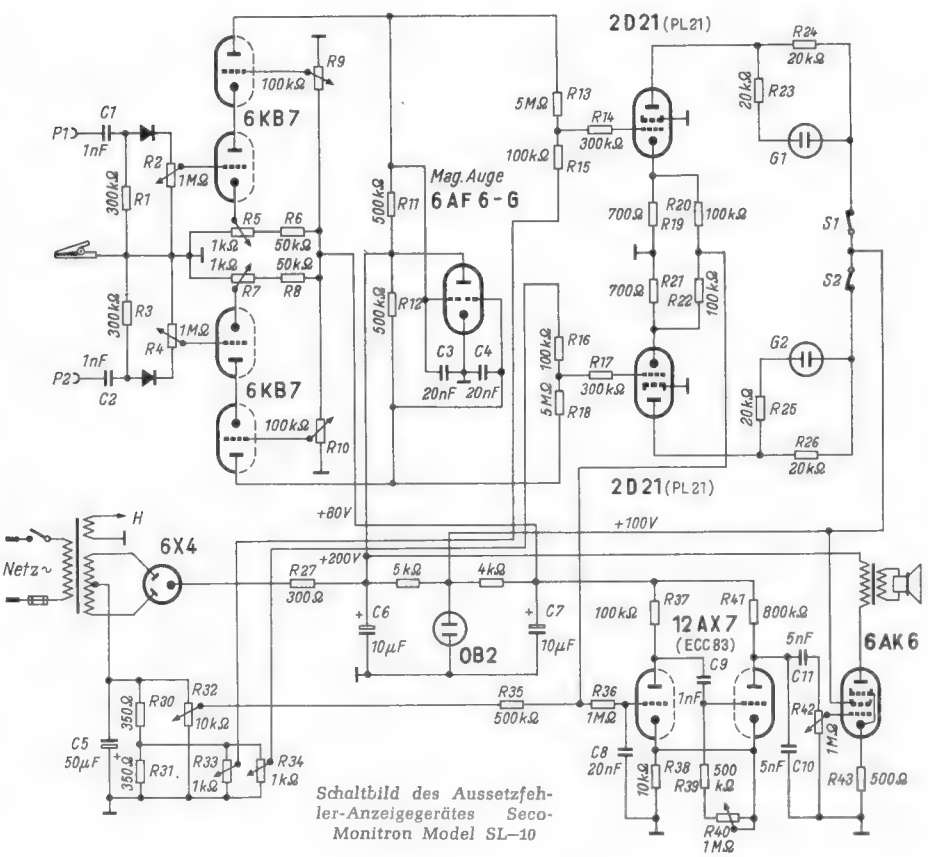
Außerdem sind in dieser Tabelle, die genau wie die Röhren-Taschen-Tabelle von jedem Praktiker verwendet werden sollte, die ausführlichen Daten der Kristalldioden, Fotodioden und -transistoren, Leistungsgleichrichter auf Germanium- und Siliziumbasis enthalten. Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen. Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

Tabelle der wichtigsten Prüfdaten gebräuchlicher Transistoren

In Klammern gesetzte Werte sind aus dem mittleren Kennlinienfeld ermittelt

Typ	I_{co}' mittel A	I_{co}' max. A	Stromverstärkung $\alpha_E = h'_{21}$ min.	mittel	max.	
OC 602	125	400	20	35	50	*Telefunken*
OC 603	225	400	20	50	150	I_{co}' für sämtliche
OC 604	450	600	50	65	150	Typen bei
OC 612	100	800		30		$U_c = -6$ V
OC 613	100	800		45		
OC 622	100	400	20	35	50	
OC 623	200	400	20	50	150	
OC 602sp	150	1000		(50)		
OC 604sp	300	1500		(50)		
OC 70	110	225	20	30	40	*Valvo*
OC 71	150	325	35	47	75	I_{co}' bei
OC 65	110	225		30		$U_c = -4{,}5$ V
OC 66	150	325		47		
OC 72	125	300	45	70	120	I_{co}' bei
OC 73	(200)		30	40	55	$U_c = -6$ V
OC 76	125	300	30	50	90	
OC 44				100		I_{co}' bei
OC 45	12			40		$U_c = -2$ V
OC 32			9	–	16	*Intermetall*
OC 33			16	–	32	I_{co}' für sämtliche
OC 34	(170)		32	–	120	Typen bei
OC 320			9	–	16	$U_c = -6$ V
OC 330			16	–	32	
OC 340	(150)		32	–	120	
OC 350			120	150	–	
OC 360			20	–	–	
OC 38		300	20	–	130	
OC 37		300		(50)		
OC 390	(150)		20	40		
OC 400			20	40	–	
OC 410			20	40	–	
TF 75			–	30	–	*Siemens*
TF 65	100	300	20	50	100	I_{co}' bei
GFT 20	75	150	15	25	–	$U_c = -2$ V
GFT 21	300		60	90		*Tekade*
GFT 32				40		I_{co}' bei
GFT 45			20	40		$U_c = -3$ V



Schaltbild des Aussetzfehler-Anzeigegerätes Seco-Monitron Model SL–10

Aussetzfehler-Anzeigegerät

Niemand sitzt in der Werkstatt gern neben einem Rundfunk- oder Fernsehempfänger, der einen Aussetzfehler aufweist, und wartet darauf, daß das unliebsame Ereignis eintritt. Aus diesem Grunde sind mehrfach Geräte entworfen worden, die mit einem oder mehreren Kanälen an den zu untersuchenden Empfänger angeschlossen werden und sich durch optische und akustische Signale melden, sobald der erwartete Aussetzfehler in Erscheinung tritt (FUNKSCHAU 1954, Heft 8, Seite 157). Neuerdings hat die Seco Manufacturing Company unter der Bezeichnung Modell SL–10 „Monitron" ein solches Anzeigegerät für Aussetzfehler herausgebracht, dessen Schaltung das beigefügte Bild zeigt.

Das Monitron weist zwei Kanäle mit den Eingängen P 1 und P 2 auf, die gleichzeitig an je eine Leitung des zu untersuchenden Empfängers angeschlossen werden können. Tritt in dieser Leitung eine Spannungsänderung ein, ein Ereignis, durch das die meisten Aussetzfehler gekennzeichnet sind, so ändert sich die Ladung an einem der Kondensatoren C 1 und C 2 und über eine der nachfolgenden Germaniumdioden wird der Zustand des angeschlossenen Gleichstromverstärkers verändert. Letztere Tatsache wird vom Magischen Auge 6 AF 6–G angezeigt; ferner zündet eine der Thyratronröhren 2 D 21, so daß eine der Glimmlampen G 1/G 2 leuchtet, der aus den Röhren

12 AX 7 und 6 AK 6 gebildete Tongenerator zu schwingen beginnt und durch den Lautsprecher ein hörbares Signal gibt. Wer mit dem Gerät arbeitet, kann sich also einer anderen Arbeit zuwenden, bis ihn der Lautsprecher herbeiruft und eine Glimmlampe erkennen läßt, in welchem der beiden Kanäle die Änderung eingetreten ist.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß beide Gleichstromverstärker als Eingang eine Kaskodestufe mit der Doppeltriode 6 KB 7 aufweisen, für die es auf dem europäischen Markt keine Paralleltype gibt. Auch das Magische Auge 6 AF 6–G weist eine von den Rundfunkröhren abweichende Anordnung auf, denn es verfügt über zwei Leuchtsektoren, von denen jeder durch ein besonderes Gitter gesteuert wird. Als Paralleltyp wäre hierfür die kommerzielle Telefunken-Anzeigeröhre EMM 801 zu wählen. Der Tongenerator arbeitet mit der Doppeltriode 12 AX 7 (ECC 83) in Katodenkopplung. Seine Grundgitterspannung wird an R 32 so eingestellt, daß der Generator infolge negativer Vorspannung nicht schwingt. Zündet eine der Thyratronröhren, so weist eine der Katoden durch Spannungsabfall an R 19 oder R 21 positive Spannung auf, die über R 20 oder R 22 und R 36 an das Steuergitter der ersten Tongeneratortriode gelangt, die Blockierung der Röhre aufhebt und den Generator in Gang setzt. Seine Tonhöhe kann an R 40 eingestellt und die Lautstärke an R 42 reguliert werden.

Darüber hinaus weist das Gerät noch zahlreiche Einstellungsmöglichkeiten auf; an R 2 und R 4 bzw. R 5 und R 7 kann die Empfindlichkeit, an R 9 und R 10 der Schattenwinkel des Magischen Auges, an R 33 und R 34 der Zündpunkt der Thyratronröhren eingestellt werden. Hat eine der Thyratronröhren gezündet, so kann dieser Zustand nur durch Unterbrechung des zugehörigen Anodenstromkreises beendet werden; zu dem Zweck sind die Schalter S 1 und S 2 vorgesehen.

–dy

Bramsen, E. A.: A New Intermittent Localizer. Radio & Television News 1956, August, Seite 59.

Kostenlose Klein-Netztransformatoren

In mancher Einzelteil-Kiste liegen noch alte elektrodynamische Lautsprecher, die man nicht wegwerfen möchte und die doch nie wieder in ein Gerät eingebaut werden. Man kann sie aber noch verwerten, wenn an ihnen ein Ausgangsübertrager angebracht ist und wenn der Lautsprecher eine ausreichend starke Erregerwicklung trägt. Es genügt, wenn die Feldwicklung 40...50 mA aushält und der Ausgangsübertrager für 4...5 W Sprechleistung dimensioniert ist. Das ist bei allen Lautsprechern für AL 4, EL 11, EBL 1 usw. der Fall. Größere Lautsprecher sind natürlich noch besser.

Der Ausgangsübertrager eines solchen Lautsprechers gibt, als Netztransformator umgewickelt, immerhin 10...15 W Sekundärleistung her, d. h. neben einem Anodenstrom von 20...25 mA noch einen Heizstrom von 0,6...0,8 A bei 6,3 V. Das ist eine Leistung, die für Zusatzgeräte wie Mikrofonvorverstärker, Schallplattenentzerrer, kleinere UKW-Vorsätze, Hf- und Zf-Verstärker, Versuchsschaltungen usw. ausreicht.

Wer nun im Selbstwickeln von Netztransformatoren keine Erfahrungen hat, halte sich an die folgenden Daten, die in grober, aber völlig genügender Annäherung ausreichen. Festzustellen ist zuerst das Eisenvolumen des Kernes in cm³, also Länge mal Höhe mal Breite des Kernes, abzüglich des Volumens der beiden Wickelfenster. Die Sekundärleistung beträgt bei:

40 cm³ . . . ca. 10 W
60 cm³ . . . ca. 15 W
80 cm³ . . . ca. 20 W

Die Primärleistung, d. h. die uns nicht weiter interessierende Stromaufnahme aus dem Netz, liegt bei Vollast um ca. 20 % höher. Man hat nun schon eine Übersicht, was man von dem Übertrager erwarten darf.

Die Windungszahl pro Volt hängt vom Querschnitt (Q) des Eisenkernes ab, also Dicke des Paketes mal Breite des inneren Steges (= lichte Weite des Spulenkörpers). Hierzu wieder die nötigen Näherungsangaben: Man benötigt für:

Q = 2,5 cm² . . . ca. 15 Wdg. pro Volt
3 cm² . . . ca. 13 Wdg. pro Volt
4 cm² . . . ca. 10 Wdg. pro Volt

Zwischenwerte kann man leicht abschätzen, sie sind nicht kritisch, da man doch nicht auf eine Windung genau wickelt und die Heizspannung später ohnehin ausgemessen wird. Die angegebenen Zahlen sind diesmal Primärwindungszahlen! Für die Sekundärwindungszahlen rechnet man einen Zuschlag von 20 %, der bei den oft hochwertigen Blechen der Ausgangsübertrager etwas reichlich ist. Wenn jedoch dadurch die Anodenspannung von 220 auf 230 oder 240 Volt kommt, schadet das nicht viel.

Als Wickeldraht bietet sich die Erregerwicklung des Lautsprechers kostenlos an. Sie ist, wenn der Lack nicht vor Alter spröde geworden ist, gut brauchbar, wenn sie auch nicht die optimale Drahtstärke besitzt. Der Draht ist nämlich für die Anodenspannungswicklung mit ihren vielen Windungen reichlich dick und man kann leicht in Unterbringungsschwierigkeiten kommen, wenn man nicht folgende Hinweise beachtet: Freihändig wickeln ist ausgeschlossen; wenn man schon nicht lagenweise wickeln kann, dann sollte der Draht wenigstens gut parallel und straff aufgebracht werden. Das erreicht man schon, wenn man sich eine kleine Kurbel baut, auf die der Spulenkörper zentriert aufgespannt werden kann, diese in zwei einfachen Lagern festlegt und den Wickeldraht mit der aufliegenden linken Hand führt. Aus einem Metallbaukasten, notfalls auch aus ein paar Holzleisten läßt sich eine entsprechende Einrichtung leicht herstellen. (Auf einer alten Nähmaschine kann man ebenfalls, sogar sehr schnell, wickeln, wenn man vorher genau festlegt, wievielen Windungen eine Hin- und Herbewegung des Fußantriebs entspricht.) Ferner sollte man, um Platz zu sparen, beim Wickeln nicht zu viele isolierende Zwischenlagen einfügen. Zwei bis drei Zwischenlagen pro Wicklung (z. B. aus Tesafilm) reichen vollkommen. Das gilt natürlich nicht für die Lage zwischen Netz- und Anodenwicklung, die sehr spannungsfest sein soll und am besten aus dünnem, zähem Karton und zusätzlich einigen Lagen Tesafilm besteht.

Zuunterst auf den Spulenkörper kommt die Netzwicklung. Sie wird nur für 220 V ausgelegt, da bei 110 V der zur Verfügung stehende Draht zu dünn ist. Auf die Netzwicklung folgt die Anodenspannungswicklung. Sie wird ebenfalls für 220 V ausgelegt und hat deshalb 20 % mehr Windungen. Höhere Anodenspannung vorzusehen, bringt meist wieder Platzschwierigkeiten und hat bei den modernen Rimlock- und Novalröhren ohnehin kaum Vorteile. Auf die Anodenspannungswicklung folgt, wieder nach gut isolierender Zwischenlage, die Heizwicklung. Sie wird aus 0,5...0,7 mm starkem CuL-Draht sauber Lage an Lage gewickelt. Es ist gut, wenn man zusätzlich zur vorgesehenen Windungszahl ein paar Windungen mehr aufbringen kann und das letzte Drahtende provisorisch festlegt. Nunmehr wird der fertige Wickel in den Kern eingebaut. Dieser muß jetzt verschachtelt, d. h. abwechselnd von rechts und links gepackt werden und soll in dem bei Ausgangsübertragern meist vorhandenen Blechrahmen recht stramm sitzen. Mechanisches Brummen ist dann nicht zu befürchten.

Zum Schluß wird die Heizspannung festgelegt. Dazu wird der Transformator ans Netz angeschlossen, die Anodenspannungswicklung mit einem Widerstand (z. B. 15 kΩ, 6 W) und die Heizwicklung mit einer alten Röhre (Vorsicht wegen der zu hohen Heizspannung!) belastet. Dann mißt man mit einem Voltmeter zunächst die ganze Heizspannung und greift darauf an der äußersten Wicklung, mit einer Stecknadel den Lack durchstechend, die genaue Heizspannung von 6,3 V ab. Entsprechend kann man (meist ohne den Transformator noch einmal auseinandernehmen zu müssen) die überflüssigen Windungen abwickeln und das Ende an die vorgesehene Lötöse anlöten.

Als Beispiel seien hier die Wickeldaten eines auf diese Weise entstandenen Transformators genannt (Volumen 48 cm³, Q = 4 cm²):

Primärwicklung: 2200 Wdg., 0,13 mm CuL
Anodenspannungswicklung: 2640 Wdg., 0,13 mm CuL
Heizwicklung: 76 Wdg., 0,6 mm CuL

Die Herstellung eines solchen Transformators wird bei etwas Sorgfalt auch dem Anfänger leicht gelingen und seine vielseitige Verwendbarkeit lohnt die aufgewandte Mühe.

G. Küchler

Das Telefunken-Laborbuch

hat sich als ein Helfer ersten Ranges für jeden Labortechniker, aber auch für jeden Fachmann in Werkstatt und Service erwiesen. Die Bestellungen gingen so zahlreich ein, daß wir zeitweise mit den Lieferungen nicht nachkommen konnten. In wenigen Wochen dürfte die erste Auflage vergriffen sein. Wer Wert darauf legt, das Buch noch in diesem Frühjahr zu erhalten, sollte seine Bestellung umgehend aufgeben; er kann sie an eine ihm bekannte Buchhandlung, aber auch unmittelbar an den Verlag richten.

Das Telefunken-Laborbuch ist 400 Seiten stark, enthält 525 Bilder und zahlreiche Tabellen und kostet in flexiblem Plastikeinband 8.90 DM — ein Preis, der in Anbetracht des Gebotenen als sehr mäßig zu bezeichnen ist.

Das Telefunken-Laborbuch . . . **was ist es?**

Eine Zusammenfassung der drei in den Röhrentaschenbüchern 1955, 1956 und 1957 enthaltenen Anhänge. Die Einzelaufsätze wurden zu diesem Zweck gründlich überarbeitet, um letzte Ergebnisse der sich stetig entwickelnden Technik berücksichtigen zu können.

Wie entstand es?

Aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure. Sie steuerten die Resultate eigener theoretischer Überlegungen, experimenteller Arbeiten bei. Sie bemühten sich, Bekanntes, aber nicht immer Gegenwärtiges in eine zwar gedrängte, trotzdem übersichtliche und leicht verständliche Form zu bringen.

Kurz, sie wollten die trockenen Datentabellen der aktiven Bauelemente, also der Röhren und Halbleiter, durch Hinweise auf ihre Anwendung und die dazu notwendigen Grundlagen lebendig machen.

Was will es sein?

Ein Hilfsmittel für Labor, Werkstatt und Unterricht. Es will in gleicher Weise Anregungen für die Lösung spezieller Schaltaufgaben vermitteln wie auch Auskunft geben auf manche wichtige Frage der vielfältigen

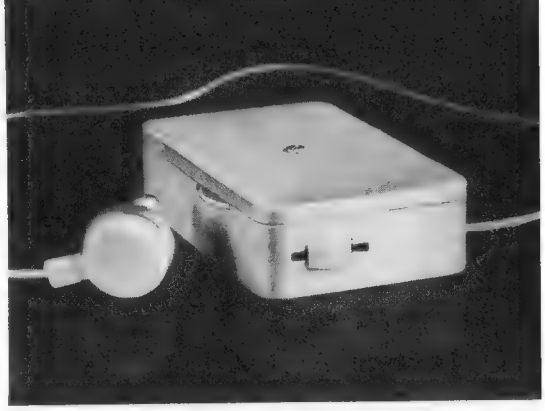
Hochfrequenz- und Nachrichten-Technik,
Elektronik sowie der Elektro-Akustik.

Selbst aus der Laborpraxis entstanden, sei es ein Helfer für die Praxis in Labor und Werkstatt!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

Neue Bauanleitung

Ein Taschenempfänger in Subminiaturbauweise



Einfache Schaltung eines rückgekoppelten Audions mit Niederfrequenzstufe — Die eingebaute Ferritantenne genügt für den Empfang des Bezirkssenders

Im folgenden wird ein Empfänger beschrieben, der wegen seiner kleinen Abmessungen ähnlich wie eine Hörhilfe in der Tasche getragen werden kann. Das Gerät wird zusammen mit einem Kristall-Miniatur-Hörer betrieben und bietet sicheren Empfang des Bezirkssenders ohne Verwendung einer Außenantenne. Bei einer Feldstärke von 10 mV/m ist die Endstufe ausgesteuert.

Der Nachbau dürfte keine besonderen Schwierigkeiten bereiten. Es handelt sich um ein rückgekoppeltes Audion nach *Bild 1* mit nachfolgender RC-gekoppelter Nf-Stufe. Der Empfänger ist mit zwei Röhren DF 64 bestückt; die Stromversorgung erfolgt aus einer 1,5-V-Pervox-Heizzelle und aus einer 22,5-V-Pervox-Anodenbatterie. Die Betriebszeit der Heizzelle beträgt ca. 100 Stunden, die der Anodenbatterie dürfte bei 1000 Stunden liegen. Die Betriebskosten sind also außerordentlich niedrig.

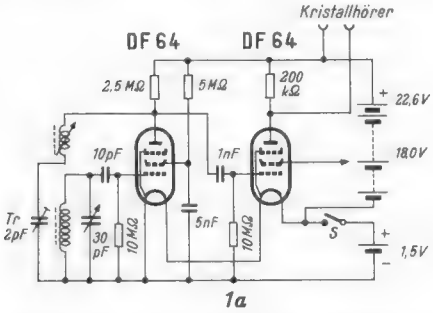


Bild 1a. Schaltung des Miniatur-Empfängers für Benutzung eines hochohmigen Kristall-Hörers

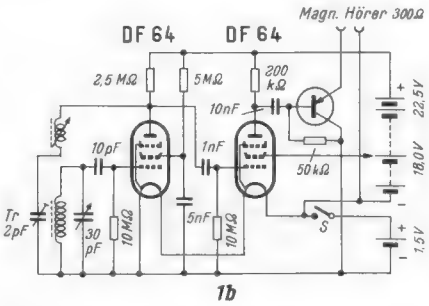


Bild 1b. Bei Verwendung eines magnetischen Hörers erfolgt eine Impedanz-Wandlung durch einen Transistor

Die Konstruktionseinzelheiten

Der Konstruktion liegt der Gedanke zugrunde, daß durch kleine Kreiskapazitäten und durch einen sehr hochohmigen Belastungswiderstand eine große Kreisgüte zu erzielen ist. Daraus ergeben sich hohe Resonanzspannung und geringe Bandbreite. Das Gerät besitzt daher trotz der winzigen Antenne eine beachtliche Empfindlichkeit. Bei der praktischen Ausführung lag die Schwierigkeit darin, die Wicklungs-, Schalt- und Röhrenkapazitäten sehr klein zu halten, damit sich bei der Verwendung eines Trimmers als Abstimmkapazität eine genügende Frequenzänderung ergab.

Die Wicklungs-, Schalt- und Röhrenkapazitäten betragen zusammen 6 pF. Der Valvo-Lufttrimmer hat eine Anfangskapazität von 3 pF und eine Endkapazität von 30 pF. Die erzielbare Kapazitätsänderung beträgt somit

$$\frac{6\,\text{pF} + 3\,\text{pF}}{6\,\text{pF} + 30\,\text{pF}} = \frac{9\,\text{pF}}{36\,\text{pF}} = 1:4$$

Dem Kapazitätsverhältnis 1 : 4 entspricht ein Frequenzverhältnis von 2 : 1. Die Abstimmung wurde entsprechend der Frequenzlage des Bezirkssenders (971 kHz) in den Bereich von 0,7 bis 1,4 MHz gelegt. An einem Versuchsaufbau konnte bewiesen werden, daß es mit den gleichen Bauteilen möglich ist, sogar ein Abstimmverhältnis von 2,5:1 zu erzielen, das heißt, daß die Spulen-, Schalt- und Röhrenkapazitäten zusammen nur einen Wert von 2,2 pF erreichten. Mit dieser Anordnung konnte nahezu das ganze Mittelwellenband empfangen werden. Bei dem hier beschriebenen Gerät wurde darauf bewußt verzichtet, um den Einfluß von Handkapazitäten gering zu halten. Sollte der Empfang des ganzen Mittelwellenbereiches oder zusätzlich anderer Bänder erwünscht sein, empfiehlt sich eine entsprechende Bereichsumschaltung.

Der Aufbau

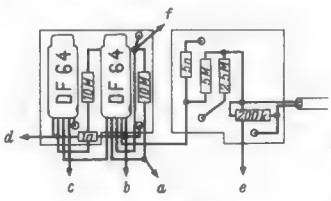
Das Gehäuse wurde aus 4 mm starkem Sperrholz angefertigt. Der Deckel erhält durch eine darunter geklebte, in ihren Maßen genau in das Gehäuse eingepaßte Zelionplatte von 1 mm Stärke die richtige Lage. In der Mitte des Kästchens *(Bild 2)* ist ein Holzblöckchen eingeleimt. Eine Bohrung, vom Deckel durch das Blöckchen bis zur Bodenplatte durchgehend, dient als Führung für die Verschlußschraube. Der Schraubenkopf ist im Deckel versenkt, die Mutter liegt in einer weiteren Senkung in der Bodenplatte und ist dort festgeklebt. Die Innenmaße des Gehäuses betragen 83 × 50 × 13 mm. Da die Batterien darin nicht ohne weiteres unterzubringen sind, wurde der Innenraum vergrößert, indem aus den Sperrholzwänden an den fraglichen Stellen einige Holzschichten herausgeschnitten, die Holzwände also geschwächt wurden.

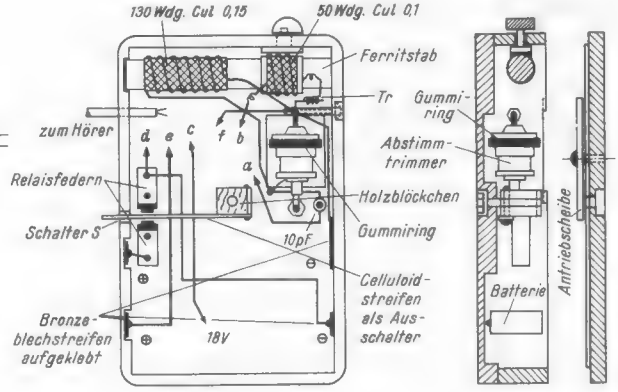
Auf die gleiche Weise wurde auch der notwendige Raum für den Abstimmtrimmer geschaffen, der mit dem darauf geschobenen Gummiring einen Durchmesser von 15 mm besitzt. Der Trimmer ist an zwei Messingschrauben M 2 angelötet, die in der Bodenplatte und in der Seitenwand eingelassen sind. Der Antrieb erfolgt durch eine 1 mm starke Kunststoffscheibe, die unterhalb der Deckplatte drehbar angeordnet ist. Die Scheibe nimmt den Gummiring durch Reibung mit. Etwa drei Umdrehungen der Scheibe bewirken eine Verdrehung des Trimmers zwischen Anfangs- und Endstellung.

Der Abstimmtrimmer muß so eingelötet werden, daß der Gummiring bei fest aufgeschraubtem Deckel gerade von der Antriebscheibe mitgenommen wird. Wird der Gummiring zu stark gequetscht, so entsteht ein ruckweiser Antrieb.

Der Schalter S wurde aus zwei Relais-Kontaktfedern hergestellt. Die Federn sind leicht vorgespannt, so daß der Kontakt in Ruhestellung geschlossen ist. Zum Ausschalten dient ein kleiner Isolierstreifen, dessen eines Ende drehbar an dem Holzklötzchen befestigt ist und dessen anderes Ende zwischen den Kontaktfedern hindurch aus einem Schlitz in der Seitenwand des Kästchens herausragt. Wird dieser kleine Hebel nach oben umgelegt, so schiebt er sich zwischen die Kontakte und unterbricht den Heizstrom. Weitere Einzelheiten zeigt *Bild 3*.

Der Ferritstab wird in der angegebenen Länge mit der Dreikantfeile rundum eingekerbt und dann mit der Hand abgebrochen. Die Wicklung (130 Windungen) liegt unmittelbar auf dem Stab auf. Der Spulenkörper für die Rückkopplunsspule ist aus mehreren Lagen Tesafilm hergestellt. Die Wicklung (50 Windungen) ist ebenfalls in einer Lage ausgeführt. Wenn der Spulenkörper schlecht auf dem Ferritstab gleiten sollte, läßt sich die Oberfläche des Stabes leicht mit feinem Schmirgelleinen glätten.





Rechts und oben:
Bild 2. Die Anordnung der Einzelteile im Gehäuse. Die Buchstaben a, b, c, d und f bezeichnen die Anschlüsse zu dem links vergrößert herausgezeichneten Detail mit den Röhren

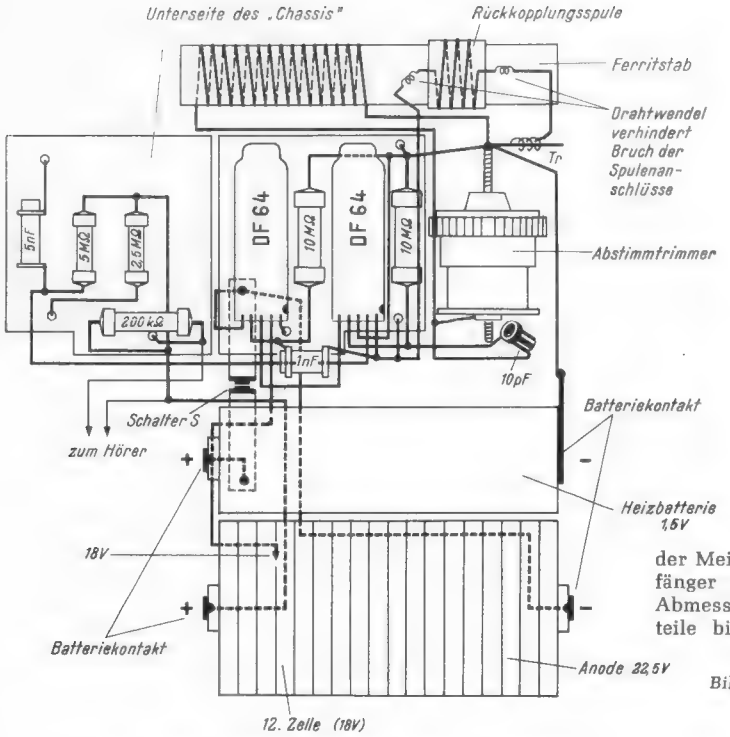


Bild 3. Einzelheiten der Verdrahtung

Die übrigen Teile wurden auf ein „Chassis" aus 1 mm starkem Zellon geklebt und verdrahtet. Im Fall einer Reparatur kann diese Einheit nach Lösen weniger Lötstellen bequem herausgenommen und geprüft werden. Der Trimmer Tr wird aus dünnem Draht mit hochwertiger Isolation hergestellt, der in etwa 10 bis 20 Windungen um ein Stück Schaltdraht herumgewickelt ist. Die genaue Windungszahl muß praktisch ermittelt werden, sie bestimmt den Einsatzpunkt der Rückkopplung.

Der Spannungsabgriff an der 12. Zelle der Anodenbatterie geschieht mit einer zirka 4 mm langen Nadelspitze, die sich leicht in die Zelle hineindrücken läßt.

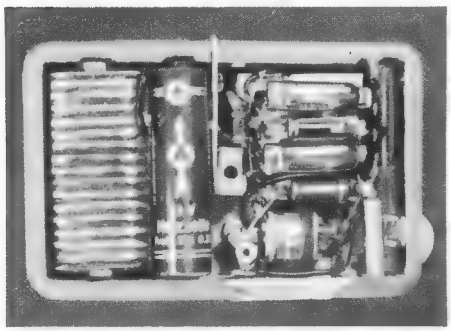


Bild 4. Das Foto des Innenaufbaues zeigt die raumsparende Anordnung der Einzelteile

Verschiedene Ausgangsspannungen

Soll anstelle des hochohmigen Kristallhörers ein magnetischer Hörer von 300 Ω Scheinwiderstand verwendet werden, so geschieht die Transformation des Ausgangswiderstandes von 200 kΩ aus Gründen der Raumersparnis zweckmäßig durch einen Transistor in Kollektorschaltung, wie in Bild 1b dargestellt. Geeignet sind Transistoren OC 70, OC 71 und ähnliche Typen.

Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes sollte man in die negative Anschlußleitung der Anodenbatterie einen Widerstand von 1,5 kΩ legen. Er schützt bei eventuell vorhandenen Schaltfehlern die empfindlichen Heizfäden der Röhren vor der Zerstörung.

Bei richtiger Arbeitsweise des Empfängers ist ein leichtes Rauschen im Hörer vernehmbar.

Empfänger ähnlicher Bauweise lassen sich ohne Zweifel bei Verwendung dünnwandiger Gehäuse und bei Beschränkung auf eine kürzere Betriebszeit der Batterien wesentlich kleiner herstellen. Der Verfasser hat aber das beschriebene Gerät bewußt sehr robust aufgebaut und er ist der Meinung, daß ein Empfänger mit noch kleineren Abmessungen keine Vorteile bietet. Entsprechende Versuche haben gezeigt, daß sehr kleine Geräte in der Tasche schwer zu bedienen sind und daß sie dort ständig ihre Lage verändern. Lageänderungen bedeuten aber wegen der Richtwirkung der Antenne gleichzeitig unangenehme Lautstärkeschwankungen.

Das Gehäuse (*Bild 4*) wurde mit dünner Zellonfolie beklebt, wie sie beispielsweise für die Herstellung von Lampenschirmen Verwendung findet. Die Flächen wurden dünn mit Alleskleber bestrichen und etwa eine Minute zum Trocknen liegen gelassen. Dann wurde die Folie aufgelegt und mehrere Stunden mit einem kalten Bügeleisen belastet.

Herbert Gropp

Im Modell verwendete Einzelteile

1 Ferritstab 8 × 50 mm
1 Lufttrimmer 30 pF (Valvo)
2 Widerstände 10 MΩ
1 Widerstand 5 MΩ } 0,1...0,25W
1 Widerstand 2,5 MΩ } 0,1...0,25W
1 Widerstand 200 kΩ } 0,1...0,25W
1 Kondensator 5 nF, keramisch
1 Kondensator 1 nF, keramisch
1 Kondensator 10 pF, keramisch
2 Röhren DF 64
1 Kristall-Miniatur-Hörer, Peiker, Typ T 23

Bei Verwendung eines niederohmigen Hörers werden zusätzlich folgende Teile benötigt:

1 magnetischer Kleinsthörer 300 Ω
1 Kondensator 10 nF, keramisch
1 Widerstand 50 kΩ 0,1 W
1 Transistor OC 70, OC 71, OC 601, OC 602 o. ä.

Stromquellen

1 Pervox-Heizzelle 1,5 V, 14 × 50 mm
1 Pervox-Anodenbatterie 22,5 V, 25 × 16 × 50 mm

Klirrarme Mischstufe für Schwebungssummer

Die Mischstufe eines Schwebungssummers, in der die beiden Hf-Schwingungen gemischt werden, darf außer der gewünschten Differenzfrequenz und den aus dem Tonfrequenzbereich herausfallenden Trägerfrequenzen und ihrer Summenfrequenz möglichst keine Harmonischen erzeugen. Harmonische im Bereich der tiefen Frequenzen ergeben Verzerrungen des Grundtones; über dem Hörbereich liegende Harmonische können durch Überlagerung Pfeifstellen verursachen. Die Mischschaltung selbst muß also einen sehr geringen Klirrfaktor besitzen, und für Tongeneratoren wurden daher die verschiedensten Methoden angewendet, um diesem Ziel nahezukommen. So wandte man die aus der Trägerfrequenztechnik bekannten Ringmodulatoren an oder mischte in Hexoden oder mit Hilfe von Dioden.

Siemens gibt nun neuerdings eine Schaltung mit einem Germanium-Diodenpaar an, mit der sich der Klirrfaktor unter 1 % herabdrücken läßt. Das *Bild* läßt erkennen, daß es sich hierbei um eine Gleichrichterbrücke handelt. Die Trägerfrequenzen betragen: f_1 = 320 kHz, f_2 = 320...300 kHz. Der Schwingkreis für f_1 koppelt direkt 2 · (0,7...1) V auf die symmetrische Eingangswicklung der Brücke. Die gleitende Frequenz f_2 in Höhe von 2...3 V wird einer Ankopplungswicklung des anderen Schwingkreises entnommen und zwischen Masse und Mittelanzapfung der Brückeneingangsspule gelegt.

Die beiden Germaniumdioden werden paarweise mit gleichen Eigenschaften geliefert. Um den Durchlaßwiderstand noch gleichmäßiger zu machen, liegen mit ihnen Widerstände von 250 Ω in Reihe. Hinter den Germaniumdioden entsteht das übliche Frequenzgemisch aus Trägerfrequenz, Summen- und Differenzfrequenz. Die hohen Frequenzen werden bereits weitgehend durch die in Reihe liegenden 500-pF-Kondensatoren kurzgeschlossen. Infolge der hohen Trägerfrequenz von rund 300 kHz genügen zwei ebenfalls symmetrisch ausgebildete Siebglieder mit je 10 kΩ und 250 pF, um die reine Differenzfrequenz auszufiltern. Ein Nf-Übertrager legt die vorher symmetrische Spannung sekundär wieder einseitig an Masse, wie es für die anschließende Röhrenverstärkung erforderlich ist. An den 50-kΩ-Regler werden dabei 20 Hz...20 kHz mit etwa 1 V Spannung bei einem Klirrfaktor von unter 1 % abgegeben.

Wickeldaten der Transformatoren

Hf-Transformator Tr 1

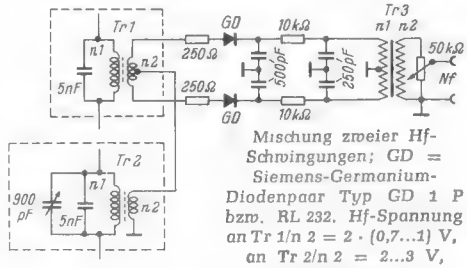
Schalenkern Typ B 6557 (23×17), bestehend aus Siferrit 550 M 25 AL 60
n 1 = 31 Wdg. Hf-Litze 3×30×0,05
n 2 = 2×2 Wdg. CuLS 0,4 mm ∅, verdrillt; beide Wicklungen n 2 werden *außen* auf den Schalenkern gewickelt, um die Kopplung lose zu machen und Rückwirkungen auf den Oszillatorkreis zu vermeiden. Der Generator muß entsprechend ausgelegt sein, um mindestens 2× 0,7 V in dieser Koppelwicklung n 2 zu induzieren. Generatorfrequenz f_1 = 320 kHz

Hf-Transformator Tr 2

Kern und Material wie bei Tr 1
n 1 = 31 Wdg. Hf-Litze 3×30×0,05
n 2 = 4 Wdg. CuLS 0,4 mm ∅; Wicklung liegt außen auf dem Schalenkern wie bei Tr 1, sie soll 2...3 V Hf-Spannung liefern. Generatorfrequenz f_2 = 320...300 kHz

Nf-Transformator Tr 3

Kern M 42/15, hochpermeables Blech, gegensinnig geschichtet
n 1 = 2 × 2000 Wdg. 0,08 CuL
n 2 = 2 × 2000 Wdg. 0,08 CuL
Wicklungen verschachtelt, um die Streuung und damit den Höhenabfall gering zu halten



Mischung zweier Hf-Schwingungen; GD = Siemens-Germanium-Diodenpaar Typ GD 1 P bzw. RL 232. Hf-Spannung an Tr 1/n 2 = 2 · (0,7...1) V, an Tr 2/n 2 = 2...3 V, Nf-Spannung ≈ 1 V

Konstruktionen von Klangtastensätzen

In den letzten Jahren sind zu den Wellenschaltertasten im Rundfunkempfänger weitere Tastensätze hinzugekommen, um bestimmte Formen der Klangregelung bzw. Sonderschaltungen durchführen zu können. Diese Tastensätze, vorwiegend als Schiebetastensätze ausgeführt, haben so unterschiedliche Aufgaben zu lösen, daß sich die verschiedensten Konstruktionen herausbilden mußten. Es dürfte interessant erscheinen, einige dieser Konstruktionen und deren Werdegang zu verfolgen.

Während beim Bereichstastensatz eines Empfängers die Verhältnisse ganz klar lagen, indem durch Druck einer Taste ein bestimmter Wellenbereich eingeschaltet werden mußte, und durch Druck einer zweiten der erstgewählte Bereich rückgängig gemacht und dafür ein neuer eingeschaltet wird, ergab sich bei der Einführung einer *Sprache-Taste* die Forderung, daß sie unabhängig von den anderen zu betätigen und auszulösen ist.

Die ersten hierfür verwendeten Tasten hatten einen *Druckpunkt* und mußten deshalb mit Gefühl geschaltet werden, wenn sie nicht sofort wieder zurückspringen sollten. Durch eine Neuerung konnte dieser Mangel beseitigt werden, so daß die Taste auch bei heftigem erstmaligem Durchdrücken einrastete und erst nach abermaligem Druck wieder ausgelöst wurde. Bei den *Klangregistern* ist es üblich, daß ähnlich wie beim Bereichstastensatz durch Drücken einer Taste diese arretiert und durch Drücken einer weiteren Taste die erste ausgelöst und die zweite gehalten wird.

Bild 1 zeigt einen Tastensatz mit sägeförmiger Arretierung, wobei der Schieber S durch die Nase N des seitlich sich hin und her bewegenden Rastschiebers R in seiner Arbeitsstellung festgehalten wird. Der Rastschieber wird durch die nächste Taste wiederum seitlich verschoben und gibt die erstgedrückte Taste wieder frei. Diese Form ist aus der Telefontechnik seit langem bekannt.

Wird außerdem verlangt, daß jede der gedrückten Tasten durch nochmaliges Drücken allein ausgelöst werden soll, so ist es gleichgültig, ob der Auslösedruck geradlinig nach hinten geht oder ob dabei innerhalb des Systems eine Umlenkung erfolgt. Eine der anfänglichen Konstruktionen dieser Art ist in *Bild 2* dargestellt. Hier wird durch eine Klappe K beim Vordrücken des Schiebers S dieser mit einer Nase N in seiner rückwärtigen Arbeitsstellung festgehalten. Beim Drükken einer weiteren Taste wird durch deren Nase die Klappe hochgehoben, wodurch die erste Taste ausgelöst wird. Beim weiteren Hereindrücken *(Bild 3)* der Taste wird der kleine Zusatzschieber S_Z zurückgeschoben, wodurch dieser seinerseits die Klappe hochhebt und somit die gleiche Taste in ihre Ruhestellung zurückspringen läßt.

Diese Art Tasten hat den Nachteil, mit Gefühl gedrückt werden zu müssen, was teilweise vom Benutzer beanstandet wurde. Um aus dieser Schwierigkeit herauszukommen, wurde ein Tastensatz entsprechend *Bild 4* konstruiert. Hierin sehen wir wieder die Klappe K, die die Nase des Schiebers sperrt und ihn somit in seiner Arbeitslage festhält. Beim Drücken einer weiteren Taste wird, wie in der vorerwähnten Konstruktion, die Klappe angehoben, so daß die erste Taste in ihre Ruhestellung zurückspringen kann. Um nun ein und dieselbe Taste aus ihrer Ruhestellung ohne Betätigung einer weiteren Taste auszulösen, muß bei dieser Konstruktion die Taste *nach unten* gedrückt werden (hier in Bild 4 muß sie angehoben werden). Dadurch rutscht die Nase entgegen dem Federdruck der Blattfeder B über die Klappe hinweg, um durch die Feder F in ihre Ruhelage zu gelangen. (Bei dem vorderen Schieber ist die Feder teilweise entfernt, um die Verlängerung des Schlitzes sichtbar zu machen, in den bei Auslösung der Schieber gedrückt werden kann). Das Durchdrücken der Tasten ist also hier nicht möglich. Dieser leichte Abwärtsdruck zur Auslösung war jedoch beim Publikum nicht besonders beliebt, obwohl die Konstruktion außerordentlich einfach und sicher arbeitete.

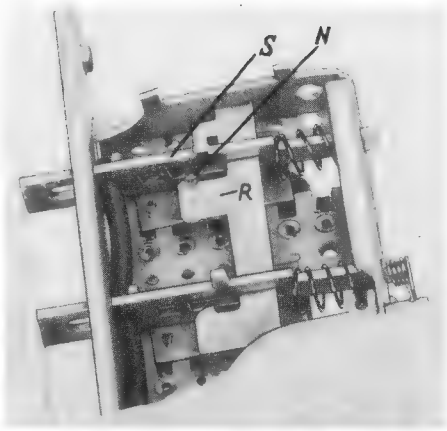


Bild 1. Tastensatz mit gegenseitiger Auslösung

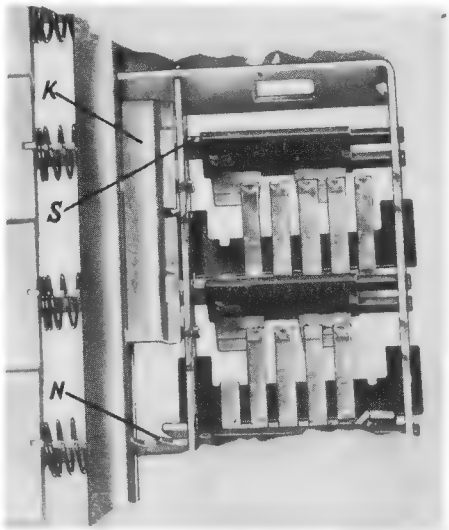


Bild 2. Gegenseitige Auslösung der Tasten bei gleichzeitiger Möglichkeit, jede Taste allein durch Durchdrücken zu lösen („mit Gefühl")

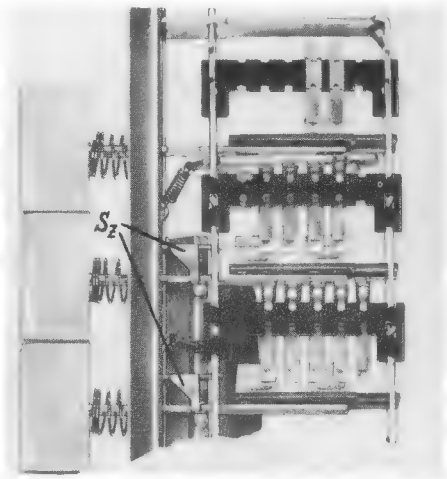


Bild 3. Die Unterseite des Mechanismus in Bild 2

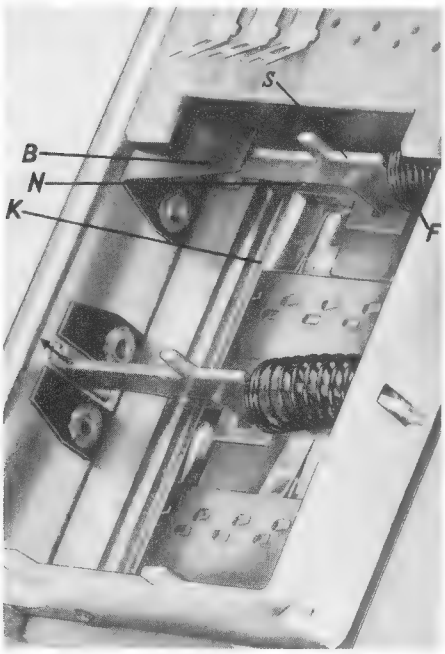
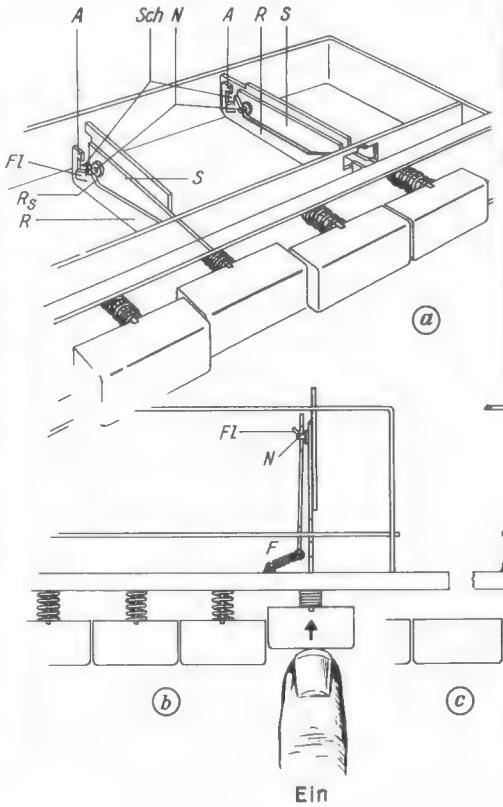


Bild 4. Gegenseitige Auslösung der Tasten bei gleichzeitiger Möglichkeit, jede Taste allein durch Druck nach unten zu lösen



Die hier wiedergegebenen Fotos und Zeichnungen stellen Konstruktionen der Fa. Graetz KG dar. Sie führten zu der Form, die bei den Tastensätzen der Empfänger des Jahrganges 1957/58 verwendet wird

Links: Bild 5. Fortschalttaste ohne gegenseitige Auslösung. Lösung der Taste nach Durchdrücken („ohne Gefühl")

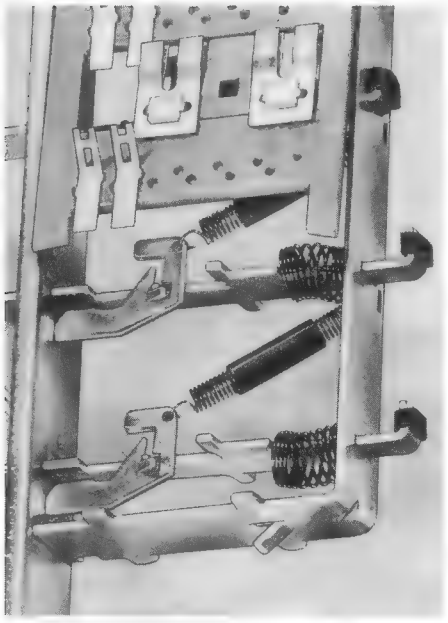


Bild 6. Die gleiche Konstruktion mit quer liegendem Tasthebel

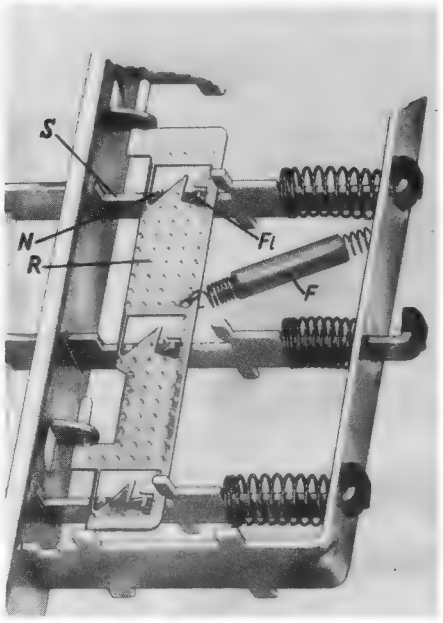


Bild 7. Endgültige Konstruktion wie in Bild 6 aber mit zusätzlicher gegenseitiger Auslösung der Tasten

Um eine Fortschalttaste im wirklichen Sinne des Wortes zu erhalten, wurde die Konstruktion nach *Bild 5a bis 5c* entwickelt. Hierin ist neben dem Schieber S ein Rasthebel R angebracht, der durch die Feder F nach oben und gleichzeitig nach innen auf den Schieber zu gezogen wird. Durch Drücken der Taste springt die Nase N in den Schlitz Sch des Rasthebels R, indem sie auf der schrägen Fläche R_S entlanggleitet und den Hebel R nach unten drückt, so daß dieser nach Loslassen der Taste durch die Feder so gehalten wird, daß die Nase neben die schräg gestellte Fläche Fl des Hebels R zu liegen kommt (Bild 5b). Ein Durchdrücken bei dem erstmaligen Druck ist nicht möglich, da die Nase durch die rechtwinklige Kante A blockiert wird. Bei nochmaligem Druck auf die Taste rutscht die Nase in den Ausschnitt und kommt unterhalb der schrägen Fläche zu liegen (Bild 5c). Nach dem Loslassen der Taste rutscht die Nase an der schrägen Fläche vorbei und drückt dadurch den Hebel R zur Seite, wodurch die Taste in ihre Ruhestellung gleiten kann.

Die gleiche Konstruktion mit allen Einzelteilen finden wir in *Bild 6*, lediglich mit dem Unterschied, daß der Rasthebel gegenüber dem Tastenschieber um 90° gedreht ist.

Diese Tasten haben aber keine gegenseitige Auslösung, wie sie für Klangtasten verlangt wird. Dieses wird mit der in *Bild 7* gezeigten Konstruktion erfüllt. Wir erkennen die Einzelteile hier alle wieder, den Schieber S mit seiner Nase N, den Rasthebel R mit der schrägen Auflauffläche Fl für die Nase und die Rückholfeder F. Die einzelnen Hebel von Bild 6 sind hier durch einen gemeinsamen Rastschieber mit den entsprechenden Ausschnitten ersetzt. Diese Rast hat die gleiche Aufgabe, wie in Bild 1 bereits erwähnt. Die Tasten lösen sich also gegenseitig aus und jede einzelne Taste hat einen Fortschaltcharakter, bedingt durch die vorhin erwähnte Rastkonstruktion.

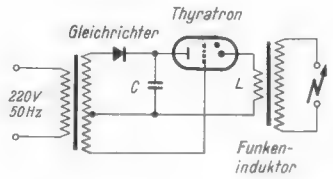
Diese sehr betriebssichere Konstruktion wird in den Graetz-Empfängern der Serie 1957/58 verwendet.

Das Thyratron als elektronischer Zerhacker

Für manche Zwecke, besonders in der Schulphysik, hat der gute alte Funkeninduktor immer noch seine Berechtigung. Zu seinem Betrieb benötigt man einen Selbstunterbrecher oder Wagnerschen Hammer oder, wie der Funktechniker sagt, einen Zerhacker.

Um hohe Sekundärspannungen zu erzielen, muß der Funkeninduktor eine hohe Übersetzung haben, das bedeutet eine niedrige Primärinduktivität, in der hohe Stromstärken fließen. Dadurch wird der Unterbrecherkontakt stark belastet, und ein gleichmäßiger Dauerbetrieb ist daher schwierig.

Die Fa. *Phywe*, Göttingen, hat nun unter Verwendung eines Thyratrons einen elektronischen Zerhacker geschaffen. Seine Wirkungsweise wird den Lesern, die den Aufsatz „Umgang mit Thyratrons" in der FUNKSCHAU 1957, Heft 24, Seite 623, durchgearbeitet haben, leicht verständlich sein. Das *Bild* zeigt die Prinzipschaltung. Ein Netztransformator mit angezapfter Sekundärwicklung speist einen Gleichrichterkreis mit dem Ladekondensator C und liefert die Steuerspannung für das Gitter des Thyratrons. Während der positiven Halbwelle der Wechselspannung wird der Kondensator C über den Gleichrichter aufgeladen. In dieser Zeitspanne ist das Gitter des Thyratrons so stark negativ gegenüber der Katode, daß kein Strom fließen kann, obgleich der Kondensator auf eine Spannung aufgeladen wird, die größer als die Zündspannung des Thyratrons ist. Wechselt das Vorzeichen der Netzspannung, so sperrt der Gleichrichter, während gleichzeitig die Gitterspannung positiv gegenüber der Katode wird. Das Thyratron zündet, und der Kondensator C entlädt sich stoßartig über die Gasstrecke und die Primärwicklung L des Funkeninduktors.



Prinzipschaltung eines elektronischen Unterbrechers der Firma Phywe, Göttingen

Ist die Spannung am Kondensator unter die Bogenspannung des Thyratrons abgesunken, so erlischt die Entladung. Beim erneuten Vorzeichenwechsel der Netzspannung sperrt das Thyratron wieder, und der Kondensator kann neu aufgeladen werden. So wiederholt sich der Vorgang in jeder Periode in der gleichen Weise. Mit Hilfe der Schaltung wird also fünfzigmal in der Sekunde ein Stromstoß in der Primärspule L erzeugt. Dieser Stromstoß besteht aus einem kurzen steilen Impuls. Er ist um so kürzer, je höher die Resonanzfrequenz des aus L und C gebildeten Schwingkreises ist, jedoch bildet sich kein gedämpfter abklingender Schwingungszug, da der Kreis sofort wieder durch Sperren des Thyratrons unterbrochen wird. So regelmäßige kurze steile Impulse sind aber besonders günstig zum Betrieb eines Funkeninduktors.

Die maximale Strombelastung des verwendeten AEG-Thyratrons Typ *ASG 5544* beträgt 40 A. Die beim Betrieb der Induktoren auftretenden Spitzenströme liegen zwischen 6 und 30 A, so daß das Thyratron nicht bis zum Grenzwert ausgenutzt wird und somit die Lebensdauer bei gelegentlichen Überlastungen nicht leidet. Da nunmehr keine mechanisch bewegten Teile mehr vorhanden sind, ergibt dieser elektronische Unterbrecher über sehr lange Zeiträume sehr gleichmäßige Schwingungszüge und zuverlässiges Arbeiten im Unterricht.

Mit einem solchen elektronischen Unterbrecher und einem passenden Funkeninduktor lassen sich alle Versuche mit Entladungsröhren, Geißlerschen Röhren, Elektronenstrahlröhren und Röntgenröhren durchführen. Lediglich für Tesla-Versuche ist die Anordnung nicht geeignet, da die Kapazität des Sekundärschwingkreises auf die Primärseite übersetzt wird. Dadurch sinkt die Spannung am Ladekondensator in der Zeit bis zur erneuten Aufladung nicht mehr unter die Brennspannung des Thyratrons ab, und dieses bleibt dauernd gezündet.

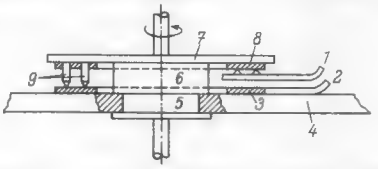
(Nach: Spengler, Wolfgang, Elektronischer Unterbrecher zum Funkeninduktor. Phywe-Nachrichten 1957, Heft 2, Seite 18)

RADIO-Patentschau

Abstimmeinrichtungen für Ultrakurzwellen

Deutsche Patentschrift 943 893; Siemens & Halske AG, Berlin und München, 28. 10. 1951

Die Abstimmeinrichtung beruht auf dem Prinzip der zu einem Kreis zusammengebogenen Lecherleitung, bei der die Abstimmung durch Drehen einer Achse erfolgt, die eine Verlängerung bzw. Verkürzung der Leitung bewirkt. Bei der neuen Anordnung wird nicht, wie bisher, eine Kurzschlußbrücke verschoben, sondern es wird zur Verbesserung der Kontaktgabe der eine Leiter gegenüber dem anderen verdreht. Die Anschlußbuchse 2 *(Bild)* führt zu einem flachen, nicht geschlossenen Ring 3 auf einer Scheibe 4, in der sich der



Körper 5, 6, 7 mit dem Ring 8 verdrehen läßt. Auf Ring 8 schleifen die mit dem anderen Anschluß 1 verbundenen feststehenden Kontakte, während die mit 8 festverbundenen Kontakte 9 auf Ring 3 schleifen. Statt der Kontakte 9 kann auch ein kapazitiver Kurzschluß mit einem Klotz hoher Dielektrizitätskonstante bewirkt werden. Der feste Ring kann auf seinem Umfang Verlängerungsschleifen besitzen, so daß auch eine sprungweise Veränderung der Abstimmung möglich ist.

Fernsehempfänger mit geringen Laufzeitabweichungen

Von Werner Taeger

Einleitung

Die Übertragungseigenschaften eines Verstärkers oder Empfängers, sind durch zwei Angaben charakterisiert: Den *Amplitudengang* und den *Phasengang*. Im Gegensatz zur Tonübertragung beim Hörrundfunk kommt es bei der Bildübertragung darauf an, daß auch die im Übertragungskanal auftretenden Phasenverzerrungen möglichst klein bleiben, da das Auge für diese ungleich empfindlicher ist als das Ohr. In den ersten Jahren des Fernsehrundfunks war das Problem der Phasen- oder Laufzeitverzerrungen noch unbekannt, da an die Selektivität der damaligen Fernsehempfänger keine besonders hohen Anforderungen gestellt werden mußten. In dem Maße aber, wie die Senderdichte zunahm, mußte die Trennschärfe der Empfänger erhöht werden, da heute an manchen Orten mehrere, auf benachbarten Kanälen arbeitende Fernsehsender empfangen werden können. Mit der Erhöhung der Trennschärfe ist nun leider eine Vergrößerung der Laufzeitfehler festzustellen, daher müssen Wege gesucht werden, um eine ausreichende Phasenlinearität herzustellen [1] (Literaturverzeichnis folgt am Schluß des zweiten Teiles dieser Arbeit).

Phasen- und Gruppenlaufzeit

Bei einem Vierpol (Verstärker, Siebschaltung usw.) interessiert neben der Verstärkung oder Dämpfung auch die Zeit, die vergeht, bis eine an den Eingang des Vierpols gelegte Spannung an den Ausgangsklemmen erscheint. Eine einfache Cosinusschwingung von der Form $U_1 \cdot \cos \omega t$ wird an den Ausgang der Schaltung als eine Schwingung $U_2 \cdot \cos(\omega t - \alpha)$ gelangen. Die Frequenz $f = \frac{\omega}{2\pi}$ ist unverändert geblieben, die Amplitude U_2 ist je nach dem Grad der Verstärkung oder Dämpfung im Vierpol von der Eingangsspannung U_1 verschieden und ebenso hat sich die Phase geändert. Während für den betrachteten Zeitpunkt $t = 0$ am Eingang gerade das Maximum der Schwingung auftritt ($\cos 0 = 1$), erscheint es am Ausgang zu einem anderen Zeitpunkt, offenbar dann, wenn wieder $\cos(\omega t - \alpha) = 1$, also $\omega t - \alpha = 0$ ist. Das liefert aber eine Beziehung, um die Zeit t zu berechnen, die das Maximum der Schwingung braucht, um durch den Vierpol hindurchzuwandern. Aus $\omega t - \alpha = 0$ folgt nämlich für die *Phasenlaufzeit*

$$t_{ph} = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\alpha}{2\pi f}, \qquad (1)$$

die mit wachsender Frequenz f kleiner wird.

Bei einfachen Vierpolschaltungen, wie z. B. bei einer Leitung, könnte man mit Hilfe mehrerer längs der Leitung angebrachter Oszillografen den Verlauf des Maximums der Schwingung bei seiner Wanderung durch den Vierpol verfolgen und eine eindeutige Antwort auf die Frage nach der Phasenlaufzeit geben. Daß bei einer längeren Leitung infolge der endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Vorgänge eine gewisse Laufzeit der Schwingung bedingt ist, liegt auf der Hand. Aber auch bei räumlich begrenzten Netzwerken, die aus Spulen und Kondensatoren bestehen, wird das Maximum der Schwingung an den Ausgangsklemmen nie zeitlich mit dem Eingang des Netzwerks übereinstimmen. Der Grund dafür liegt darin, daß sowohl zum Aufbau des magnetischen Feldes in einer Spule als auch zum Aufbau des elektrischen Feldes in einer Kapazität eine gewisse Zeit erforderlich ist. Nur die an einem induktions- und kapazitätsfreien Widerstand stehende Spannung ist mit dem durch den Widerstand fließenden Strom in Phase.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich, daß es bei kompliziert zusammengesetzten Vierpolen, wie Verstärkern und dgl. unmöglich ist, die Phasenlaufzeit eindeutig anzugeben. Diese Schwierigkeit besteht bereits bei einfachen Sinusschwingungen. Bei einer modulierten Trägerschwingung (amplituden- oder frequenzmoduliert), ergibt sich ein weiterer Umstand.

Es entsteht jetzt eine Schwingungsgruppe, bestehend aus der Trägerschwingung ω und den beiden Seitenbändern $(\omega - \nu)$ und $(\omega + \nu)$, wenn ω wieder die Kreisfrequenz des Trägers und ν diejenige der Modulation (bei AM) darstellt. Die drei Einzelschwingungen der Schwingungsgruppe sind in Phase, wenn die Beziehung gilt

$$t_g = \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{d\varphi}{df} \qquad (2)$$

Im Gegensatz zur Phasenlaufzeit t_{ph} (Gleichung 1), die durch das einfache Verhältnis von Phasenwinkel und Kreisfrequenz definiert ist, ergibt sich die *Gruppenlaufzeit* t_g als der Differentialquotient des Winkels nach der Kreisfrequenz. Man nennt t_g die Gruppenlaufzeit, weil sie die Zeitdauer angibt, die eine Schwingungsgruppe, also ein Signal, zum Durchlaufen eines Vierpols braucht. Die Ableitung der Gleichung 2 für die Gruppenlaufzeit ist für mathematisch interessierte Leser im Anhang durchgeführt (folgt im zweiten Teil).

Mit der Gruppenlaufzeit haben wir es im folgenden in der Hauptsache zu tun. In nächster Nähe des Bildträgers – dem Nyquistpunkt – ist wegen des Eineinviertelseitenbandbetriebes auch die „Phasenlaufzeit der Modulation" für alle Frequenzen dieses Bereiches die gleiche, für höhere Frequenzen ist dies aber nicht mehr der Fall. Die zu stellende Forderung lautet, daß die Trägerfrequenz und die beiden Seitenbandkomponenten innerhalb des Vierpols die gleiche Laufzeit aufzuweisen haben.

Der Zusammenhang zwischen Selektivität und Laufzeit

Im Fernsehempfänger trägt der Zf-Verstärker zur Gesamtverstärkung des empfangenen Signals am meisten bei. Weiter hat der Zf-Verstärker für die notwendige Trennschärfe gegenüber den Nachbarkanälen zu sorgen. Wie bei einem Rundfunkempfänger bestimmt die Zahl der abgestimmten Kreise die Trennschärfe des Fernsehempfängers, auch hängt die Form der Durchlaßkurve weitgehend von der Bemessung der zwischen den Zf-Stufen eingebauten Abstimmmittel ab. Mit den gesteigerten Forderungen hinsichtlich der Selektivität nehmen nun aber leider auch die Laufzeitabweichungen im Bildkanal in unerwünschtem Maße zu. Nach dem Stockholmer Senderplan und den Forderungen der Bundespost soll die Nachbarkanalunterdrückung (Trennschärfe) 1 : 200 betragen, damit nach vollständigem Ausbau des Fernsehsendernetzes überall ein einwandfreier Empfang gesichert ist. Nur bei ausgesprochenen Regionalempfängern begnügt man sich mit geringeren Werten für die Trennschärfe. Bei Spitzengeräten liegt die Selektion aber noch wesentlich über der angegebenen Norm (z. B. beträgt die Trennschärfe des Philips-Fernsehempfängers „Leonardo" und des Nordmende-„Diplomat" 1 : 500). Im normalen, mit Einzelkreisen gekoppelten Zf-Verstärker lassen sich die geforderten hohen Trennschärfen nur durch zusätzliche, auf die Nachbarträger abgestimmte Saugkreise (Fallen) erreichen. Die Fallen sind hauptsächlich der Grund für Laufzeitverzerrungen, da die auftretenden Resonanzeffekte in der Nähe der Grenzfrequenz zu einer zeitlichen Verzögerung und damit zu Phasenfehlern führen [3]. Bei einem Zf-Verstärker mit n Schwingungskreisen findet in jedem Kreis eine Phasendrehung um $180^0 = \pi$ statt, in n Schwingungskreisen beträgt somit die Gesamtphasendrehung $n \cdot \pi$. Bestimmt man das zu übertragende Frequenzband in der Weise, daß bei den Grenzfrequenzen die Verstimmungsdämpfung kleiner als 0,7 Np ist, so ergibt sich die Phasendrehung im Mittel zu $0{,}7\ n \cdot \pi$ und damit die Gruppenlaufzeit

$$t_g = \frac{0{,}35\ n}{\Delta f} \qquad (3)$$

(Ableitung siehe im mathematischen Anhang im zweiten Teil).

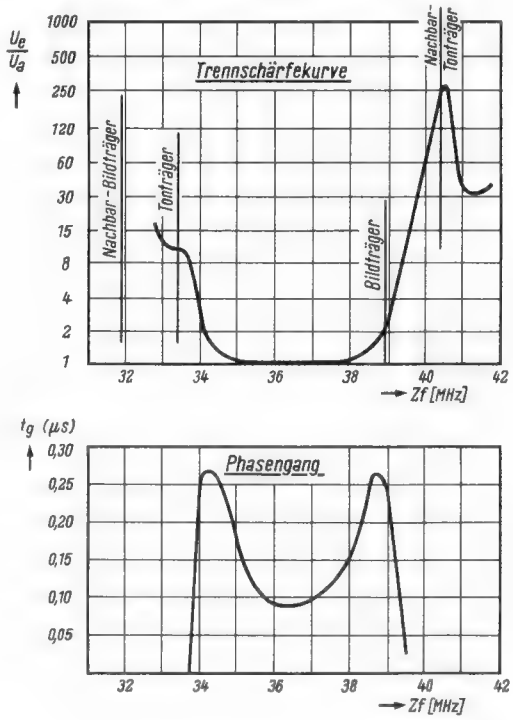
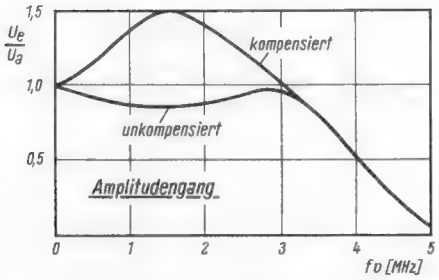
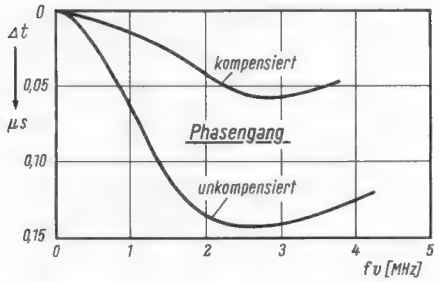


Bild 1. Kurven der Selektivität und der Gruppenlaufzeit t_g eines normalen Fernsehempfängers





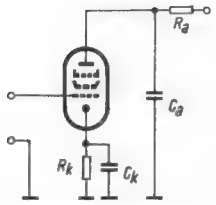
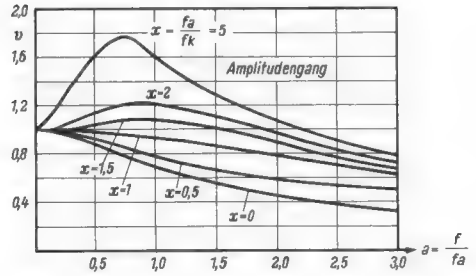
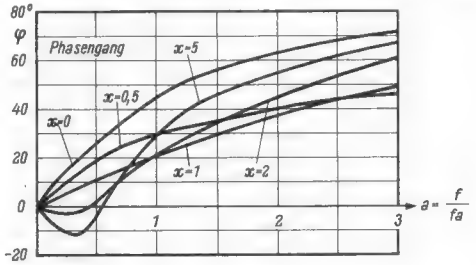


Bild 3. Verstärkerstufe mit Stromgegenkopplung





Links: Bild 2. Wirkung der Laufzeitkompensation im Bildverstärker (f_v = Videofrequenz, Δt = Laufzeitdifferenz gegenüber den niedrigen Frequenzen)

Rechts: Bild 4. Amplituden- und Phasengang bei verschiedenen Gegenkopplungsgraden

Die Gruppenlaufzeit ist nach Gleichung 3 um so größer, je mehr Kreise der Verstärker hat und je schmaler die Bandbreite Δf ist. *Bild 1* zeigt im oberen Teil die Selektivitätskurve eines normalen Fernsehempfängers, auf der Ordinate ist im logarithmischen Maßstab das zur Lieferung eines bestimmten Ausgangssignals erforderliche Eingangssignal aufgetragen. Im unteren Teil von Bild 1 ist die zugehörige Gruppenlaufzeitkurve gezeichnet, die Ähnlichkeit mit einer zweihöckrigen Bandfilter-Durchlaßkurve aufweist. Die Abweichungen der Laufzeitkurve vom linearen Verlauf sind in den Frequenzbereichen am größten, wo starke Änderungen und steile Flanken in der Selektivitätskurve auftreten. Diese Abweichungen im Phasengang setzen beiderseits der Bandmitte bereits früher ein als die entsprechenden Änderungen der Selektivitätscharakteristik.

Die niedrigen Modulationsfrequenzen liegen in der Nähe des Bildträgers, die hohen am entgegengesetzten Ende des Durchlaßbereiches, d. h. in Richtung auf den Tonträger zu. Die Phasenlaufzeit der Modulation t_m (s. a. Gleichung 7 im Formelanhang) ist aus der Gruppenlaufzeit t_g und der Modulationsfrequenz ν zu berechnen. Die Phasenlaufzeit der Modulation ist im Bereiche niedriger Modulationsfrequenzen – also in der Nähe der Nyquistflanke – wesentlich höher als in der Nähe des Tonträgers bei hohen Modulationsfrequenzen, weil die Modulationsfrequenz im Nenner des Ausdrucks für t_m vorkommt. Selbst wenn die Gruppenlaufzeit in beiden Fällen den gleichen Wert haben würde, ergibt sich somit für kleine ν eine größere Phasenlaufzeit der Modulation als im umgekehrten Falle. *Daher sind die Sperrkreise für den Nachbartonträger in ihrer Auswirkung auf den Phasengang wesentlich unangenehmer als die Fallen zur Unterdrückung des eigenen Tonträgers*, der am niederfrequenten Ende des Durchlaßbereiches liegt.

Wenn im Zf-Verstärker des Fernsehempfängers eine größere Anzahl von auf den Nachbartonträger abgestimmten Saugkreise eingebaut werden muß, um extreme Trennschärfe zu erreichen, dann ist stets mit ernsten Schwierigkeiten bei der Bildwiedergabe zu rechnen. Es besteht ein definierter Zusammenhang zwischen Amplituden- und Phasenverlauf, und ferner beeinflussen Laufzeitdifferenzen im Durchlaßbereich ungünstig den Verlauf der sog. Einschaltfunktion. Eine „Einschaltfunktion" liegt beispielsweise dann vor, wenn eine scharfe Kante im Bild, ein Sprung von Schwarz auf Weiß oder umgekehrt übertragen werden soll. Im Augenblick der Abtastung dieser Kante steigt die Gitterspannung an der Verstärkerröhre sehr steil an bzw. fällt steil ab. Der Anodenstrom dieser Röhre hat ebenfalls die Tendenz schnell seinen Maximal- bzw. Minimalwert zu erreichen. Der in der Anodenleitung liegende Schwingungskreis wird dadurch zu Eigenschwingungen angeregt. Diese Eigenschwingungen machen sich im Bild u. U. unangenehm bemerkbar. Der Anodenstrom kann nicht sofort die dem Weiß- oder Schwarzwert des Bildes entsprechende Höhe annehmen, sondern er schwingt gewöhnlich zunächst über diesen Wert hinaus, pendelt um ihn herum und erreicht erst nach einer bestimmten Zeit den der Helligkeit entsprechenden Wert. Diese Erscheinung wird mit *Überschwingen* oder *Plastik* bezeichnet, sie äußert sich im Bild durch Fahnenbildung oder Wischer. Ein geringes Überschwingen empfindet das Auge noch nicht als störend, es kann sogar in gewissem Sinne kontrastverstärkend wirken.

Vorkehrungen zur Verbesserung der Phasenlinearität

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Laufzeiteigenschaften eines Verstärkers zu verbessern. Man könnte z. B. daran denken, auf der Sendeseite die Phasen so zu kompensieren, daß durch einen zu dem des Empfängers spiegelbildlich verlaufenden Phasengang der resultierende Phasenfehler zur Null wird. Das wäre um so eher möglich, als im Sender ohnehin im Seitenbandfilter (zur Unterdrückung der unteren Seitenbandfrequenzen über 1,25 MHz) große Phasenfehler auftreten, die durch komplizierte Kompensationsschaltungen beseitigt werden müssen. Allerdings kann die senderseitige Laufzeitkompensation sich immer nur auf *eine* bestimmte Empfängerlaufzeitkurve beziehen. Das würde also voraussetzen, daß alle Empfänger bauenden Firmen sich auf eine genormte Selektivitäts- und Laufzeitkurve einigen.

Man gelangt auch zu einer leidlich guten Kompensation des Phasenganges, wenn man durch eine Entzerrerschaltung im Bildverstärker die Videofrequenzen zwischen 1 und 2 MHz kräftig anhebt. In *Bild 2* (oben) sind die Amplitudenkurven für den unkompensierten und für den kompensierten Bildverstärker gezeichnet. Außer der gegenüber dem üblichen stark nach oben gebuckelten Videofrequenzkurve (Glockenkurve) ergeben sich im Bildverstärker als Folge der eingefügten Entzerrerschaltung erhebliche Phasenfehler, die aber spiegelbildlich zu denen des Zf-Verstärkers verlaufen und diese somit aufheben. Die unteren Kurven in Bild 2 zeigen, daß die Verbesserung des Phasenganges durch die verhältnismäßig einfache und primitive Kompensationsschaltung immerhin erheblich ist. Die befürchtete nachteilige Beeinflussung der Bildwiedergabe durch die von der Norm abweichende Amplitudenkurve trat nicht ein, im Gegenteil: Die Verbesserung der Bildqualität durch die günstigere Laufzeitkurve überwiegt bei weitem die möglicherweise eintretende Verschlechterung durch die Amplitudenverzerrung.

Auch durch eine Gegenkopplung im Bildverstärker läßt sich nicht nur der Frequenzgang, sondern auch der Phasengang weitgehend verbessern [4, 5]. In *Bild 3* ist das Prinzipschaltbild einer stromgegengekoppelten Verstärkerstufe gezeichnet; die Gleichungen 8 und 9 im Formelanhang geben den relativen Frequenzgang und den Phasenwinkel in Abhängigkeit vom Verhältnis der Zeitkonstanten im Katodenkreis T_k zu der des Anodenkreies T_a an. In *Bild 4* sind Frequenz- und Phasengang für verschiedene Werte der Gegenkopplung $x = T_k/T_a$ aufgetragen. Z. B. bedeutet $x = 0$, daß die Zeitkonstante des Katodenkreises und damit die Größe des Katodenkondensators C_k Null ist (kräftige Gegenkopplung). Im anderen Extremfall ($x = \infty$) ist der Katodenwiderstand durch einen sehr großen Kondensator überbrückt und die Gegenkopplung nahezu aufgehoben. Im Falle $x = 1$ sind die Zeitkonstanten im Anoden- und Katodenkreis gleich. Ein brauchbarer Wert ist $x = 2$; in diesem Fall beträgt das Überschwingen etwa 20 %, aber gleichzeitig ist der Phasenfehler, wie man aus den im unteren Teil von Bild 4 gezeichneten Kurven entnimmt, auf ein erträgliches Maß gebracht worden.

Die bisher aufgeführten Verfahren beschränkten sich darauf, bereits an irgend einer Stelle aufgetretene Verzerrungen an einer anderen Stelle wieder zu kompensieren und dadurch einen mehr oder weniger ausgeglichenen Gesamt-Phasengang zu erhalten. Man kann aber unmittelbar vorsehen, daß ein Minimum von Phasenverzerrungen auftritt. Man arbeitet im Fernseh-Zf-Verstärker gewöhnlich mit gegeneinander etwas verstimmten LC-Kreisen, die außerdem verschieden stark bedämpft sind. In *Bild 5* sind Amplituden- und Phasengang eines nach üblichen Gesichtspunkten konstruierten Breitbandverstärkers mit n versetzten Kreisen aufgetragen. Dabei wurde ein möglichst gleichmäßiger Amplitudengang angestrebt, ohne Rücksichtnahme auf den sich damit ergebenden Phasengang. Wie man sieht, wird mit zunehmender Kreiszahl n der Amplitudenverlauf bis zu der mit der Kreiszahl gleichmäßig wachsenden Grenzfrequenz immer besser; andererseits weicht aber in der Nähe der Grenzfrequenz die Laufzeitkurve erheblich vom erwünschten flachen Verlauf ab. Man kann den Zf-Verstärker aber

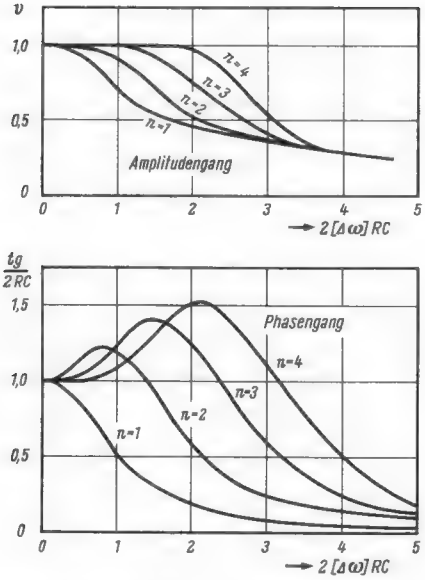


Bild 5. Amplituden- und Phasengang eines Breitbandverstärkers mit n versetzten Kreisen

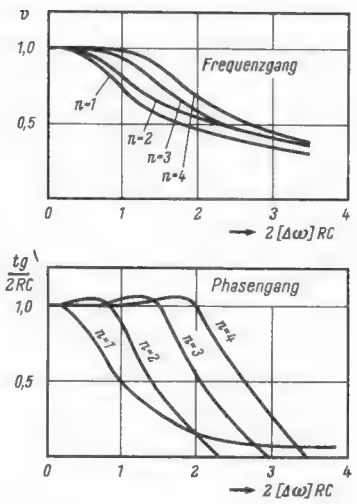
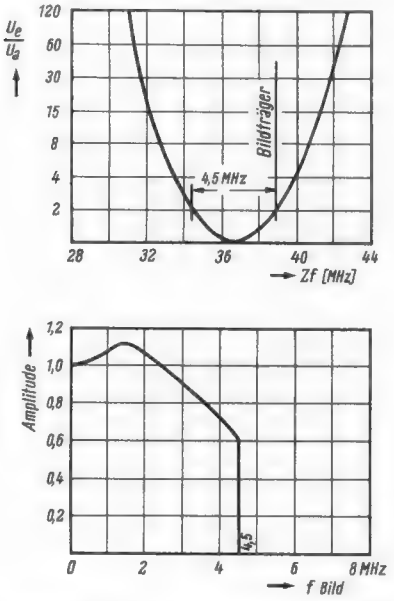


Bild 6. Amplituden- und Phasengang eines n-stufigen Verstärkers bei dem konstante Gruppenlaufzeit angestrebt wurde



Rechts: Bild 7. Parabel als Selektivitätskurve (oben) mit der zugehörigen Modulations-Amplitudencharakteristik (unten)

auch so auslegen, daß die Phasenverzerrungen möglichst gering bleiben, dann muß jedoch mit einer von der erstrebenswerten Form abweichenden Amplitudenkurve gerechnet werden *(Bild 6)*.

Das Problem besteht nun darin, einen Zf-Verstärker zu entwerfen, der den Trennschärfeforderungen entspricht und trotzdem eine im Durchlaßbereich angenähert linear verlaufende Gruppenlaufzeitkurve aufweist. Nach einer von *Bode* [2] aufgestellten Beziehung wird bei einer gegebenen Frequenz die Phase durch den Amplitudenverlauf in der nächsten Umgebung dieser Frequenz bestimmt. Bei Schaltungen, für die die Amplitudenkurve jenseits der zu unterdrückenden Frequenz wieder umbiegt (Resonanzkurvencharakter) zeigt die Gruppenlaufzeitkurve im Durchlaßbereich einen wesentlich flacheren Verlauf, als wenn die Amplitudenkurve auch jenseits der Sperrfrequenz weiter abfällt. Daraus ergibt sich, daß es zweckmäßig ist, die Unterdrückung störender Frequenzen auf ein möglichst schmales Frequenzband zu beschränken, d. h. daß sehr selektive Sperrkreise verwendet werden müssen.

Die eigentliche Durchlaßkurve muß weiterhin eine besondere Form aufweisen; es hat sich gezeigt, daß man bei einem Bandpaßfilter eine hinreichend lineare Phasencharakteristik erreichen kann, wenn die Selektivitätskurve im logarithmischen Maßstab ähnlich einer Parabel verläuft. *Bild 7* zeigt eine parabelförmige Durchlaßkurve, wobei die Verhältnisse so gewählt wurden, daß die Verstärkung sowohl beim Bildträger (Zf = 38,9 MHz) als auch bei einer der Modulationsfrequenz 4,5 MHz entsprechenden Seitenbandfrequenz (38,9 – 4,5 = 34,4 MHz) auf die Hälfte der Verstärkung in Bandmitte abgesunken ist. Die dazu gehörige Modulations-Amplitudenkurve, die im unteren Teil von Bild 7 gezeichnet ist, erhält man, indem für jede Modulationsfrequenz die beiden Seitenbandfrequenzen aus dem Diagramm entnommen und addiert werden.

(Ein zweiter Teil folgt)

Funktechnische Fachliteratur

Taschenbuch der Hochfrequenztechnik

Herausgegeben von H. Meinke und F. W. Gundlach. 1408 Seiten mit 1856 Bildern. In Ganzleinen 69.– DM. Springer-Verlag, Berlin – Göttingen – Heidelberg.

Wie sehr sich die Hochfrequenztechnik in den letzten Jahrzehnten in die Breite entwickelt hat, mag schon an dem voluminösen Format dieses Taschenbuches ersichtlich sein, das als umfassendes Nachschlagewerk unter der Mitarbeit von 37 führenden Fachleuten entstanden ist. Mit zahlreichen Literaturhinweisen werden alle Einzelgebiete sorgfältig dargestellt, von den Bauelementen an über Antennen, Elektronenröhren, Verstärker, Schwingungserzeugung, Modulation zum Sender, Empfänger usw. Der besondere Wert des Taschenbuches liegt in der Berücksichtigung des neuesten Standes der Wissenschaft, womit dem Benutzer eine lückenlose Information gesichert wird. Die Behandlung der Themen und die Darstellung in Formeln und Tabellen geschieht nach den Richtlinien des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen, was den Anschluß an die täglichen Publikationen in Fachblättern und an die Datenblätter der Industrie erleichtert. Praktiker und Theoretiker werden wohl kaum eine Frage haben, die hier nicht kompetente Beantwortung fände, soweit es der Stand der Forschung überhaupt erlaubt Über 3000 Stichwörter in alphabetischer Ordnung erleichtern den Zugang zu der Fülle des Materials, das aus den Erfahrungen nahezu aller großen deutschen Forschungsinstitute und Firmen dieses Fachgebietes zusammengetragen ist.

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, IV. Band

Herausgeber: Obering. Kurt Kretzer. 826 Seiten mit 769 Bildern. Preis in Ganzleinen 17.50 DM. Verlag für Radio - Foto - Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Der IV. Band, der wie die vorhergehenden ein in sich abgeschlossenes Fachbuch darstellt, enthält wieder zahlreiche praktisch orientierte Beiträge für den Hf- und Elektronik-Ingenieur. So werden im Kapitel „Bauelemente" behandelt: Varistoren, keramische Kleinkondensatoren und Transistoren. Das Röhrenkapitel berichtet über Rundfunk- und Fernsehempfängerröhren, Langlebensdauerröhren, Höchstfrequenzröhren, Elektronenstrahl- und Gasentladungsröhren. Die weiteren Kapitelüberschriften lauten: Verstärkertechnik, Moderne AM/FM-Empfangstechnik, Elektroakustik und Tonfilmtechnik, Planungsgrundlagen für kommerzielle Funk- und Richtfunkverbindungen, Meteorologische Anwendungen der Nachrichtentechnik, Die Elektronik in der Steuerungs- und Regelungstechnik, Theorie und Technik elektronischer digitaler Rechenautomaten, Vakuumtechnik. – Reichliche Literaturhinweise ermöglichen die Vertiefung des Stoffes durch Studium von Spezialarbeiten.

Dieser IV. Band wird damit zu einem vielseitigen Orientierungsmittel, zumal er neben der Nachrichtentechnik in starkem Maße die elektronische Regelungstechnik und das Gebiet elektronischer Rechenmaschinen behandelt.

Hilfsbuch für die Funktechnik

Von H. Pitsch. 366 Seiten mit 357 Bildern und 62 Tab. Preis geb. 24 DM. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

Die 4. Auflage dieser Zusammenstellung von Formeln, Berechnungsanleitungen, Tabellen, Kurven, Bemessungsangaben, Normen, Lehrsätzen, Definitionen und Grundschaltungen wurde gegenüber der vorigen überarbeitet, ergänzt und auf den neuesten Stand gebracht. Damit werden dem Labor-Ingenieur, insbesondere für das Gebiet der klassischen Rundfunkempfängertechnik, die wesentlichen Arbeitsunterlagen in einwandfreier und einheitlicher Darstellung gegeben. Besonders praktisch im Gebrauch ist, daß sämtliche Formeln ohne höhere Mathematik in gebrauchsfertiger Form gebracht und jeweils durch Zahlenbeispiele erläutert werden. Für eine spätere Auflage wünscht man sich, daß diese Darstellungsweise auch bei der jetzt noch in dem Buch fehlenden Transistortechnik Anwendung findet.

Röhren-Handbuch

Von Ing. Ludwig Ratheiser. 2. Auflage. 320 Seiten Großformat mit rund 2600 Bildern, davon 820 Textbildern, 1500 Sockelschaltungen und 360 Röhrentafeln sowie 21 Tabellen. Preis: 26.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Die 2. Auflage des umfangreichen Werkes wurde durch einen zusammenfassenden Nachtrag mit den in der Zwischenzeit neu hinzugekommenen Röhren und Kristalloden erweitert. Ferner konnten ein Register, ein alphabetisch-numerisch geordnetes Röhrenverzeichnis und ein Stichwortverzeichnis hinzugefügt werden.

Das Röhrenhandbuch ist damit wiederum zu einem dem neuesten Stand entsprechenden Informationsmittel geworden. Seine Stärke liegt darin, daß es nicht nur eine Sammlung von Daten und Sockelschaltungen ist, sondern daß es außerdem eine Einführung in alle Gebiete der neuzeitlichen Elektronenröhren- und Halbleitertechnik darstellt und dabei auch Schaltungen und Berechnungsunterlagen für die Praxis bietet. Die langjährigen Erfahrungen des bekannten Fachmannes in der Abfassung gut verständlicher lehrhafter Schriften über die Röhrentechnik und das mit großer Umsicht zusammengetragene und geordnete Datenmaterial führten zu einem Sammelwerk, das in der gesamten Röhrenliteratur nicht so leicht übertroffen wer-

den dürfte. Sowohl Rundfunktechniker und Elektronik-Ingenieure als auch Amateure oder Studierende besitzen hiermit ein ganz auf die Praxis zugeschnittenes Nachschlagewerk. Limann

Lautsprecher-Taschenbuch

Bearbeitet von Dipl.-Ing. H. Williges. Herausgegeben von den Isophon-Werken GmbH, Berlin-Tempelhof. 123 Seiten mit 31 Bildern.

Unter den mannigfachen Taschenkalendern, die von Industriefirmen als Neujahrsgeschenke versendet wurden, verdient einer ganz besonders hervorgehoben zu werden, das Lautsprecher-Taschenbuch der Firma Isophon. Kaum handgroß, in einer dauerhaften Plastikhülle, enthält es auf 123 Seiten einen konzentrierten Abriß der Akustik und Elektroakustik, wie man ihn nicht einmal in manch größerem Werk findet. Neben den klassischen Grundlagen, wie Eigenschaften des Schalles, des Ohres, der Sprache und der Musikinstrumente, wird auf Fragen wie Verdeckung, Dynamik, Raum- und Bauakustik, Nachhallbeeinflussung, Verzerrung, Klirrfaktor, Stereophonie und Pseudo-Stereophonie, eingegangen. Einen breiten Raum nimmt dann die Behandlung der Lautsprecher ein, ein Gebiet, auf dem Isophon durch 25jährige Forschung und Erfahrung ein gewichtiges Wort mitzureden vermag. Manches, was man sonst in verschiedenen Arbeiten nachlesen muß, so Frequenzumfang dynamischer Lautsprecher, Ein- und Ausschwingvorgänge, Verzerrungen, Wirkungsgrad, Anpassung, Gruppenstrahler, Druckstrahler, findet man hier in einer straffen Zusammenfassung, so daß das kleine Büchlein, auch nachdem es seine Funktion als Kalender für 1958 erfüllt hat, noch lange auf manchem Schreibtisch und Arbeitsplatz ein wertvolles Hilfsmittel bleiben wird.

Kleines ABC der Elektroakustik

Von Gustav Büscher. 128 Seiten mit 125 Bildern und 42 Tabellen. 3. Auflage. Band 29/30 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 3.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Die weitere Entwicklung der Elektroakustik hat eine Neuauflage dieses Bändchens notwendig gemacht. In ihm findet jeder an diesem aktuellen Gebiet Interessierte eine leicht verständliche und in geschickter alphabetischer Ordnung gebotene Einführung in die Grundbegriffe wie auch Informationen über den augenblicklichen Stand der Technik. Obgleich der Verfasser betont, daß er nicht Anspruch auf Vollständigkeit erheben will, so muß doch gesagt werden, daß niemand das Bändchen ohne beachtlichen Gewinn an theoretischem und praktischem Wissen aus der Hand legen wird. Schnittzeichnungen von Geräten, Schaltpläne und -Details, Diagramme und Tabellen sind in einem solchen Werk, das nach Stichworten informieren will, ein wertvolles Hilfsmittel gründlicher und kürzester Mitteilung. Deshalb wurde gerade auf diesen Teil der Ausstattung besonderer Wert gelegt. Ein Tabellen- und Formelanhang bietet dort noch die notwendige Ergänzung, wo im alphabetisch gegliederten Text nicht genügend gesagt werden konnte. Deshalb ist dieses Bändchen sowohl zur Einführung in das Gesamtgebiet als auch als rasch bereites Nachschlagewerk von Nutzen. E. P.

Formelsammlung für den Radio-Praktiker

Von Dipl.-Ing. Georg Rose. 160 Seiten mit 170 Bildern. 3. und 4. Auflage. Heft 68/70 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis in Ganzleinen 6.20 DM, kart. 4.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Jeder Radio-Praktiker erfährt im Laufe seiner Tätigkeit, wie sehr er seine Arbeit durch rechnerische Behandlung der Aufgaben erleichtern kann. Selbstverständlich kann er sich nicht damit abgeben, in jedem Einzelfall die mathematische Ableitung durchzuarbeiten, sondern er benützt deren Resultut, die *Formel*. Auch wenn er eine ganze Anzahl solcher Formeln im Gedächtnis hat, wird es immer nur ein kleiner Ausschnitt dessen sein, was die Praxis erfordert. Hier gibt ihm diese Formelsammlung wesentliche Hilfe und Entlastung. Ihr Wert liegt besonders in der Vollständigkeit, nicht nur im Bereich der Radiotechnik, in der die Formeln der Wechselstromtechnik und die rechnerische Behandlung von Schwingkreisen, Röhren, Schaltungen oder Antennen gebräuchlich sind, sondern auch im Bereich grundlegender und benachbarter Wissenschaften. Der Leser findet also auch alle notwendigen Formeln der Mathematik, der Mechanik und der allgemeinen Elektrotechnik. Ebenso ist dem Spezialgebiet der Meßtechnik ein besonderer Abschnitt gewidmet. Die in verhältnismäßig kurzer Zeit notwendig gewordene *Neuauflage* beweist die allgemeine Anerkennung, die diese Formelsammlung erhalten hat. Sie ist auch dem Berufsnachwuchs ein unentbehrliches Arbeitsgerät geworden und wird u. a. zur Verwendung in der Gesellen- oder Meisterprüfung empfohlen.

Fernsehröhren, Eigenschaften und Anwendung

Von Heinz Hönger und Claus Reuber. 160 Seiten mit 270 Bildern. In Ganzleinen 15 DM. Regelien's Verlag, Berlin-Grunewald.

Das Buch gibt eine eingehende Beschreibung aller Röhren einschließlich der Bildröhren, die in einem Fernseh-Empfänger verwendet werden. Unter der Voraussetzung der Kenntnis der Radio- und Röhrentechnik befaßt sich sein erster Teil mit den theoretischen Grundlagen der heutigen Fernseh-Empfängerbautechnik, wobei die Röhrenprobleme in den Vordergrund der Betrachtung gestellt werden. Anhand modernster Schaltungen werden die einzelnen Stufen eines Empfängers mit ihren Daten und Normen derart dargestellt, daß ein ausreichendes Verständnis für die Tabellen und Kurvenblätter der 32 Verstärker- und Gleichrichterröhren, der Germanium-Dioden und Bildröhren erarbeitet werden kann, die im zweiten Teil gebracht werden. Hier sind sowohl die Röhren aus den ersten Jahren der Fernsehtechnik als auch die modernsten Typen berücksichtigt, mit Beispielen ihrer Anwendung, mit den Sockelschaltungen mit normalen Betriebswerten und Schaltungsausschnitten. Die Bildröhren sind ihrer Größe nach in Gruppen geordnet; der Projektionsröhre MW 6–2 ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Mit seiner Anlehnung an den bewährten Aufbau der bisher erschienenen Bände „Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung" wird dieses Buch dem Fernseh-Techniker ein recht brauchbares Hilfsmittel sein.

Einführung in die Technik selbsttätiger Regelungen

Von Dr.-Ing. Werner zur Megede. 176 Seiten mit 86 Bildern. Preis geh. 4.80 DM. Walter de Gruyter & Co, Berlin.

Der Aufsatz „Grundbegriffe der elektrischen Regelungstechnik" in der FUNKSCHAU 1957, Heft 19 und 20, hat dem FUNKSCHAU-Leser einen Einblick in diese vielseitige Technik gegeben, und die Ausstellung Interkama in Düsseldorf lenkte ebenfalls den Blick auf dies für die gesamte moderne Fertigung wichtige Fachgebiet. In dem vorliegenden Band der Sammlung Göschen werden für den, der sich eingehend mit diesem Gebiet vertraut machen will, die physikalischen Grundlagen selbsttätiger Regelungen allgemeingültig behandelt. Zunächst werden die drei Arten der proportionalen, integralen und differentialen Regler (P, I- und D-Regler) mathematisch und mit sehr anschaulichen Beispielen aus der Praxis besprochen. Darauf folgen Abschnitte über geschlossene Regelkreise, stetige und unstetige Regler, Untersuchungen mit Hilfe von Frequenzgängen und ein Anhang über komplexe Rechnungen, Frequenzganggleichungen und englische Fachausdrücke. Hervorzuheben ist, daß der Verfasser durch zahlreiche mechanische und elektrische Beispiele sowie durch einen flüssigen Stil das Einarbeiten in den Stoff sehr erleichtert.

Neues Bastelbuch für Radio und Elektronik

Von Heinz Richter. 221 Seiten mit 105 Bild. und 16 Taf. Preis: 9.80 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Zurückgreifend auf bewährte Bausätze der Firma Radio-Rim und auf eigene Konstruktionen wird hier eine Fülle von Möglichkeiten zum Selbstbau von radiotechnischen und elektronischen Geräten zusammengestellt. So finden sich Dioden- und Transistorempfänger, Verstärker- und Mikrofonanlagen, Transistormeßgeräte, ein Tonbandgerät, Fernsteuerschaltungen, Fernthermometer, Fotoblitzgeräte, Zeitgeber, Metallsucher, stabilisierte Netzgeräte, Röhrenprüfgeräte und vieles andere. Diese knappe Aufzählung zeigt den Umfang des Stoffes, läßt aber auch erkennen, daß naturgemäß das Einzelthema recht kurz behandelt werden mußte, um den Rahmen nicht zu sprengen. Vielleicht würde hier den jungen Lesern, an die sich das Buch richtet, mehr gedient sein, wenn man sich auf weniger Geräte beschränkt hätte, die dafür jedoch ausführlicher behandelt würden. Gleichwohl ist das Werk gut geeignet, im jugendlichen Interessenten die Lust an eigener praktischer Betätigung zu wecken.

Deutscher Ingenieurschulführer

Herausgeber: Arbeitskreis der Direktoren an deutschen Ingenieurschulen. 444 Seiten. Preis in Ganzleinen 9.80 DM. Verlag Bibliographisches Institut AG, Mannheim.

Zur Erleichterung der Berufswahl kann in einer Zeit hochgezüchteten Spezialistentums nicht genug geschehen, da hier Entscheidungen zu treffen sind, die später nur noch unter großen Opfern korrigiert werden können. Wer sich über die in der Bundesrepublik und in West-Berlin bestehenden Lehranstalten zur Heranbildung von Ingenieuren aller Fachrichtungen informieren will, findet hier eine wirklich erschöpfende Übersicht. Nach Ländern geordnet werden alle Ingenieurbildungsanstalten eingehend beschrieben, ihre Fachrichtungen, Laboratorien und Dozenten vorgestellt, selbst die Zulassungsbedingungen und Studienkosten fehlen nicht. Dabei gewinnt der Leser auch auf einfache Weise eine Übersicht über eine große Zahl von Berufsgruppen, die zum Teil erst mit der modernen Wirtschaft entstanden sind. In einem besonderen Teil informieren zahlreiche Industriefirmen außerdem noch über ihr Produktionsprogramm und die Aussicht für Ingenieure in ihrem Betrieb. In solcher Vollständigkeit bietet der Band ein sehr willkommenes und brauchbares Unterlagenmaterial für alle Berufssuchenden, Verbände und sonstigen Stellen, die sich mit der Berufsberatung befassen.

Blätter zur Berufskunde, Band 3, Elektro-Ingenieur

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Nürnberg. 34 Seiten, Preis 1.45 DM. W. Bertelsmann Verlag KG, Bielefeld

Ein neues Sammelwerk der „Blätter zur Berufskunde", herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, befaßt sich mit einer eingehenden Darstellung aller Berufe für Abiturienten, auch der Berufe ohne akademisches Studium. Das vorliegende Heft, Band 3, behandelt den Beruf des Elektro-Ingenieurs (Dipl.-Ing.). Es schildert die historische Entwicklung dieses noch jungen Berufes, die Aufgaben und Tätigkeitsmerkmale, unterschieden nach Starkstrom- und Fernmeldetechnik, und gibt tabellarisch die verschiedenen Berufsverzweigungen an. Ausbildungsgang, Studienpläne und sonstige Angaben, darunter ein Fachliteraturverzeichnis, vervollständigen das Heft.

Fachkunde für metallverarbeitende Berufe

Bearbeitet von Gewerbelehrern und Ingenieuren. Lektorat: Dipl.-Ing. A. Leyensetter, Gewerbeschuldirektor, Freudenstadt. 363 Seiten mit 709 Bildern. 15. Auflage. Preis: 12.80 DM. Europa-Lehrmittel OHG, Verlag Willing & Co., Wuppertal-Barmen.

Der Radiotechniker hat, ob er selbst baut oder repariert, recht häufig auch Metallarbeiten auszuführen, für die er meist keine normale Ausbildung genossen hat. Deshalb wird ihm eine so gründliche Anleitung, wie sie für den Unterricht an Berufsschulen gedacht ist, sehr willkommen sein. Besonders das Kapitel „Arbeitskunde" enthält eine Menge praktischer Erfahrungen, die in jeder Werkstatt verwendet werden können. Genau so wird ein großer Teil des Kapitels „Maschinenkunde" zumindest in den Abschnitten über Bohren, Drehen und Schleifen jedem etwas bieten, der mit Metallen umzugehen hat. Sind in diesen Andeutungen die speziellen Nutzanwendungen des Buches für den Radiotechniker umrissen, dann soll nicht versäumt werden, auch auf die allgemeinen hinzuweisen, die jeden Lernbeflissenen interessieren werden, sei es in der Zusammenfassung physikalischer und chemischer Grundlagen, in der Werkstoffkunde oder in den überall gebrachten Erklärungen von Werkzeugen und Meßgeräten. Die sehr ausführlichen zahlreichen bildlichen Darstellungen, Tafeln und Tabellen erleichtern das Verständnis ganz wesentlich.

Wie arbeitet . . . ?

Kontrast- und Helligkeitsautomatik in einem modernen Fernsehempfänger

Der Zug der Zeit geht zum fast automatisch arbeitenden Fernsehempfänger. Der Fernsehteilnehmer soll im Idealfall nur noch den Netzschalter und den Lautstärkeregler bedienen; alle anderen Funktionen, vorzugsweise die Einstellung von Helligkeit und Kontrast – und hier wieder vor allem die Nachstellung während des Betriebs – übernimmt der Empfänger selbst.

Eine solche Automatik haben wir aus dem Gesamtschaltbild des neuen *Blaupunkt*-Empfängers „Toskana" herausgezeichnet; die Teilschaltung *(Bild)* zeigt die Videogleichrichtung, den Video-Verstärker und der Vollständigkeit halber die Taströhre mit allen zugehörigen Einzelteilen.

Der Katodenwiderstand der Video-Endröhre setzt sich zusammen aus R 3 = 200 Ω, R 1 = 1-kΩ-Regler und dem 30-Ω-Widerstand parallel zu 2,5 nF (Höhenanhebung). R 1 ist der Kontrastregler. Von seiner Einstellung hängt die Höhe der Gleichspannung ab, die sich am Anodenkreiswiderstand R 2 ausbildet (sie beeinflußt die Grundhelligkeit) sowie die Höhe der am gleichen Widerstand R 2 liegenden Videospannung. Zu beachten ist, daß der Kontrastwiderstand R 1 nicht überbrückt ist, sondern eine Gegenkopplung einführt.

Denken wir uns jetzt den Schleifer von R 1 nach unten verschoben, so wird der wirksame Teil von R 1 kleiner, und damit vermindert sich zugleich die Gegenkopplung. Die Folge davon ist ein Ansteigen der Videospannung am Ausgang der Stufe; die Gesamtverstärkung des Empfängers wächst, und damit wird der Kontrast im Bild größer – schwarz wird „schwärzer".

Noch etwas ist zu bemerken. Wenn R 1 kleiner wird, wird das Katodenpotential weniger positiv, der Anodenstrom der Endröhre PL 83 und damit der Gleichspannungsabfall an R 2 werden größer. Bezogen auf die Auswirkungen an der Katode der Bildröhre heißt das: sie wird etwas weniger negativ, so daß der Strahlstrom ansteigt und die Grundhelligkeit größer wird. Sie steigt relativ gesehen stärker an als es der Zunahme des eigentlichen Bildsignals entsprechen würde, so daß sich eine sozusagen indirekte Verstärkungsregelung im Hf- und Zf-Teil des Empfängers durch Änderung des Kontrastes ergibt.

Von der Stellung des Kontrastreglers R 1 hängt aber auch die Höhe der Signalspannung am Widerstand R 3 ab und damit die Steuerspannung der Triode EC 92, die als Schaltröhre für die getastete Regelspannung arbeitet. Die von ihr abgegebene Regelspannung – es sind in Wirklichkeit, wie aus dem Schaltbild hervorgeht, zwei Spannungen, von denen eine über eine Diodenstrecke verzögert wird, um dann erst die Kaskode des Empfängereinganges zu beeinflussen – hängt also von der Signalspannung an R 3 ab.

Fassen wir zusammen: Beim Einstellen des Kontrastreglers R 1 (und analog beim Betätigen der Kontrast-Fernbedienung mit R 4) ergibt sich:

- Durch Änderung der Steuerspannung der EC 92 wird eine Verstärkungsregelung im Hf- und Zf-Teil erreicht;
- Zugleich wird die Videoverstärkung geregelt;
- Außerdem wird die Grundhelligkeitsvorspannung an der Bildröhre beeinflußt. Bei Schwarzwert der Signale wird die Bildröhre stets schwarz gesteuert, während die Bildröhre bei den übrigen Pegelwerten stärker („schwärzer als Schwarz") oder weniger stark ins Schwarze (heller als „Schwarz") läuft.

Das Bild ist immer unverfälscht, wobei die Stellung des Kontrastreglers sowie der Bildinhalt keinen Einfluß haben. Das stimmt, wie man einsehen wird, nur dann, wenn die Grundhelligkeit am Gitter 1 der Bildröhre mit dem Helligkeitsregler des Empfängers einmalig richtig eingestellt ist. Auch gilt dieses Festhalten des Schwarzwertes nicht für den gesamten Kontrastbereich, also von Null bis zur Übersteuerung, sondern nur für den sinnvoll ausnutzbaren, in der Praxis auftretenden Bereich. K. T.

„Vorlaufender Geist" bei Fernsehgeräten

Bekannt sind die sogenannten Geisterbilder beim Fernsehen, die ihre Ursache in einem Doppelempfang durch Reflexionen des Fernsehsignals haben. Eine Zeile des Fernsehbildes wird in 64 µsec abgetastet, abzüglich des Zeilenrücklaufes von 18 % bleiben 52 µsec für die sichtbare Zeilenlänge. Wenn das reflektierte Signal einen Umweg von etwa 50 m macht, so entsteht auf dem Fernsehbildschirm der 53-cm-Röhre ein Geisterbild im Abstand von 1 mm vom eigentlichen Bild. Dieses Geisterbild ist im allgemeinen rechts vom Nutzbild zu sehen, da der reflektierte Strahl später eintrifft als der gewollte. Es gibt auch Ausnahmen, bei denen das Geisterbild sich links zeigt. Eine solche Ausnahme tritt dann ein, wenn der reflektierte Strahl am Empfangsort stärker einfällt, als der direkte.

Nicht allgemein bekannt dagegen ist der Fall, daß die unerwünschte Welle, die zum Geisterbild führt, *vor* der Nutzwelle ankommt. Dies kann z. B. eintreten, wenn der Fernsehempfang über eine Gemeinschaftsantennenanlage mit längerer Zuführung verläuft. Diese Anlagen (vor allem in größeren Wohnblocks) besitzen bekanntlich eine gemeinsame Antenne; die Verteilung der Antennenenergie erfolgt über ein abgeschirmtes Kabel. Die dabei verlegten Leitungen können bei größerer Teilnehmerzahl oft bis zu 250 m lang sein. Eine Einstrahlung fremder Energie auf die Zuleitung ist wegen ihrer Abschirmung nicht möglich. Bei manchen Fernsehgeräten, bei denen der Antennenanschluß räumlich entfernt vom Antenneneingang am

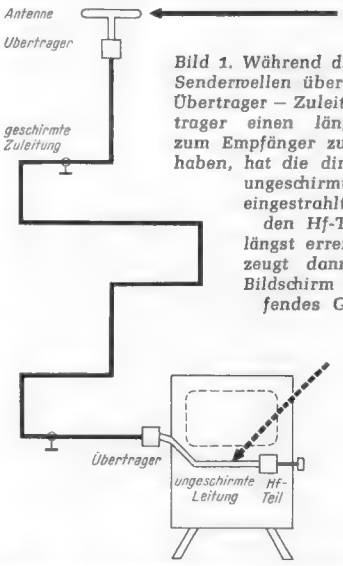
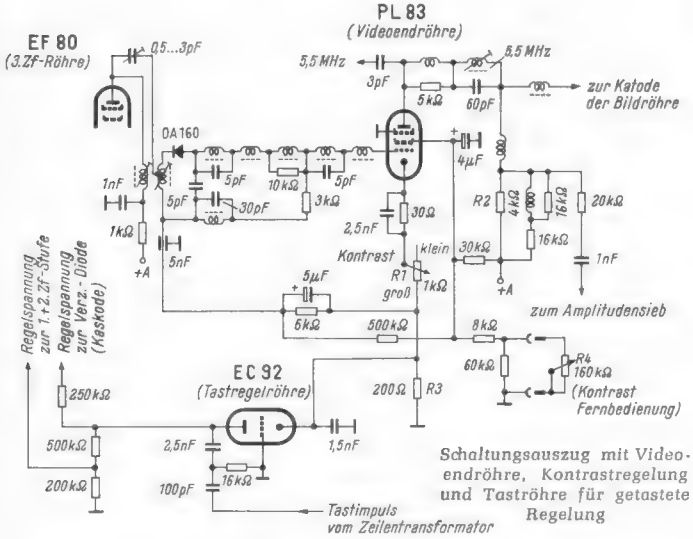


Bild 1. Während die normalen Sendewellen über Antenne – Übertrager – Zuleitung – Übertrager einen längeren Weg zum Empfänger zurückzulegen haben, hat die direkt auf die ungeschirmte Leitung eingestrahlte Energie den Hf-Teil schon längst erreicht. Sie erzeugt dann auf dem Bildschirm ein vorlaufendes Geisterbild



Schaltungsauszug mit Videoendröhre, Kontrastregelung und Taströhre für getastete Regelung

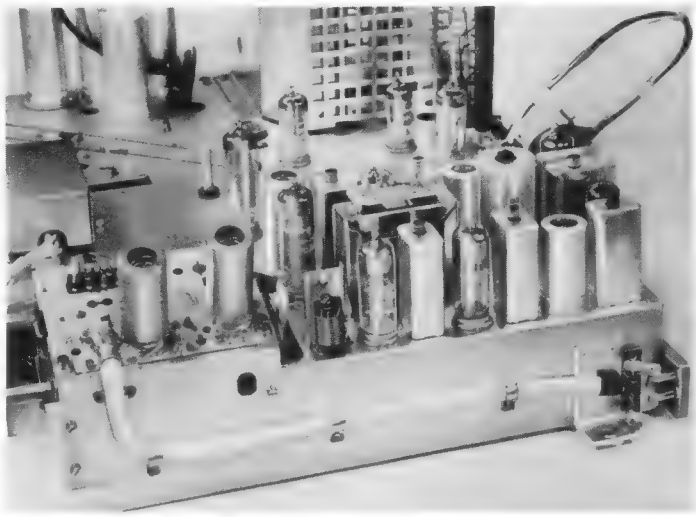


Bild 2. Geschirmte Antennenzuleitung beim Fernsehempfänger Siemens S 653 KS

Tuner liegt, besteht die 240-Ω-Zuleitung aus ungeschirmtem Bandkabel. Speziell bei großen Musiktruhen ist oft eine längere Verbindungsleitung zum Tuner nötig. An dieser ungeschützten Stelle *(Bild 1)* kann nun eine Einstrahlung von Antennenenergie unter Umgehung der Antennenanlage erfolgen.

Nehmen wir an, der Empfangsort liegt im Nahfeld eines Fernsehsenders, so kann die hier sehr starke Senderstrahlung auf den ungeschirmten Teil der Zuleitung einwirken. Das Nutzsignal über die Gemeinschaftsantenne ist dann durch die Zuleitung gegenüber dem direkt am Gerät einfallenden Signal verzögert. Es ergibt sich damit ein „vorlaufender Geist" auf dem Fernsehbild, der im vorliegenden Beispiel (250 m lange Zuleitung) an der 53-cm-Bildröhre einen Abstand von etwa 5 mm vom eigentlichen Bild hat. Die Stärke des Geisterbildes ist abhängig von der Einstrahlung an der ungeschützten Stelle.

Die Fehlerursache wird, wenn ein solches Geisterbild auftritt, meist in der Antennenanlage vermutet. In diesem Fall ist jedoch eine Abhilfe nur am Gerät selbst möglich, indem man die Zuleitung vom Antennenstecker zum Tuner aus abgeschirmter 240-Ω-Leitung ausführt (z. B. Felten & Guilleaume, Type 2 × 0.4/3). Der Schirm dieses Antennenkabels muß unmittelbar am Tuner-Eingang gut geerdet werden. Das Foto auf S. 117 *(Bild 2)*, zeigt diese Lösung am Chassis des Siemens-Luxus-Fernsehgerätes S 653 ks. Die beiden Styroflex-Kondensatoren (rechts unmittelbar am Antenneneingang) des Empfängers dienen zur galvanischen Trennung der Antenne vom netzverbundenen Allstrom-Chassis.

Ernst Peter Pils

Fernseh-Bildaufzeichnung auf Magnettonband

Ende vergangenen Jahres fand im Studio-Hörsaal der Technischen Universität Berlin ein Vortrag über die magnetische Bildaufzeichnung statt. Oberingenieur Hans Frieß (Siemenswerke Karlsruhe) sprach über das neue Aufnahme- und Wiedergabeverfahren von Fernsehsendungen, das mit Hilfe eines Magnetbandes durchgeführt wird.

Die ersten Versuche zur Aufzeichnung von Fernseh-Bildern auf Magnettonband wurden 1953 mit praktischen Ergebnissen vorgeführt, wobei allerdings der Nachteil einer sehr großen Bandgeschwindigkeit in Kauf genommen werden mußte. Das Verfahren wurde von der RCA entwickelt und benötigte sehr große Bandlängen, da die Bandgeschwindigkeit 6 m/sec betrug. Für eine Spieldauer von 6 Minuten wurden Spulendurchmesser von 50 cm benötigt. Die Qualität der Wiedergabe ließ außerdem zu wünschen übrig. Einige Jahre später war jedoch die Firma Ampex mit ihren Versuchen soweit, daß sie eine neue Maschine in Betrieb nehmen konnte, die sich inzwischen recht gut bewährt hat. Maschinen dieser Bauart sollen im Herbst 1958 von der Firma Siemens eingeführt werden, um auf die deutschen Netzspannungen, Netzfrequenzen und Fernseh-Normen umgebaut zu werden. Die Aufnahme- und Wiedergabequalität der Ampex-Maschine ist nach dem heutigen Stand der Technik mit „gut" zu bezeichnen. Für eine Verwendung im Farb-Fernsehen ist diese Maschine jedoch nicht geeignet; sie ist nur für schwarz-weiße Bilder gebaut.

Die Ampex-Maschine unterscheidet sich grundsätzlich von normalen Tonbandgeräten dadurch, daß das Verfahren einen erheblich größeren elektrischen und mechanischen Aufwand erfordert. Die Einrichtungen für Synchronisation, Verstärkerstufen, Phasenumkehrstufen, Regeleinrichtungen usw. müssen höchsten Anforderungen gerecht werden. Geht man davon aus, daß das Video-Signal mit einer Grenzfrequenz bis 4 MHz rund 200mal so hoch liegt, wie die höchsten Frequenzen, die von den Magnetband-Geräten üblicher Bauart bewältigt werden müssen, dann kann man sich vorstellen, welche Maßnahmen zu seiner Aufzeichnung notwendig waren.

Im Ampex-Gerät läuft ein 5 cm breites Band, das eine Stärke von 40 μ hat, mit einer Geschwindigkeit von 38 cm/sec. Im Gegensatz zu konventionellen Bandaufzeichnungsverfahren werden die Schreibköpfe, die gleichzeitig für Aufnahme und Wiedergabe herangezogen werden, senkrecht zum Band bewegt *(Bild 1)*. Auf einer Trommel von 5 cm Durchmesser sind die vier Köpfe angebracht, die das Video-Signal auf das Band übertragen. Die Trommel dreht sich in der Sekunde 240mal, wobei ihre Achse parallel zum Magnetband liegt.

Das Magnetband wird nun an der Trommel vorbeigeführt, indem es so um die Trommel herumgewölbt wird, daß es diese mit einem Winkel von ca. 120° umfaßt *(Bild 2)*. Eine Vakuum-Kammer sorgt dafür, daß das Band mit hoher Genauigkeit zu einem Kreisbogen gekrümmt wird, an dem die Magnetköpfe überall in gleichem Abstand vorbeilaufen. Es entstehen so auf dem Band Aufnahmespuren, die mit geringer Neigung quer zum Band verlaufen und nacheinander das volle Videosignal enthalten *(Bild 3)*. Jede Spur ist ungefähr 0,25 mm breit, wobei bis zur Nachbarspur ein Platz von 0,15 mm bleibt. Der durchschnittliche Abstand von Spurmitte zu Spurmitte beträgt 0,40 mm. Der Winkelabstand der Magnetköpfe gegeneinander beträgt 90°; er wird mit Hilfe von konischen Schrauben auf den einzelnen Trommelsektoren in mechanischer Hinsicht und mit Hilfe von Laufzeitreglern in den nachfolgenden Kopf-Verstärkern elektrisch justiert.

Da die Breite des Magnetbandes bei der Wölbung an der Vakuumkammer so groß ist, daß bei einer Drehung von 90° der nächstfolgende Kopf die schon aufgezeichnete Spur teilweise wiederholt (der Umfassungswinkel beträgt ca. 120°), wird nach Passieren des Aufnahmevorganges ein Teil des oberen und unteren Bandrandes wieder gelöscht. Diese gelöschten Bandteile stehen jetzt für die Synchronisation sowie für die Aufnahme der Tonspur zur Verfügung.

Das Bandmaterial für eine Spieldauer von 64 Minuten läßt sich jetzt auf einer Spule von 30 cm Durchmesser unterbringen, wobei zu beachten ist, daß das Gerät für die amerikanische Zeilennorm (525 Zeilen) ausgelegt ist. Ein aufgezeichnetes Bild entspricht einer Bandlänge von 12 mm, wobei auf 32 Querspuren 16 bis 17 Bildzeilen kommen.

Die Synchronisation der umlaufenden Magnetköpfe wird durch eine zusätzliche lichtelektrische Einrichtung bewirkt. Dazu trägt die Achse der Magnetkopftrommel eine zweite, kleinere Trommel *(Bild 4)*, die eine schwarze und eine weiße Hälfte besitzt. Eine Lichtquelle beleuchtet diese Trommel und eine Fotozelle liefert Rechteckspannungen von 240 Hz, die mit der umlaufenden Magnettrommel in Phase liegen.

Die Video-Köpfe müssen bei der Wiedergabe mit hoher Genauigkeit von einem elektronischen Steuergerät ein- und ausgeschaltet werden, das von der 240-Hz-Spannung wiederum synchronisiert ist. Die höchste Modulationsfrequenz beträgt 4,5 MHz. Es findet Frequenzmodulation mit einem maximalen Hub von 500 kHz statt. Der Frequenzumfang reicht demnach von 0,5 bis 5,5 MHz. Zu diesem Zweck wird die Video-Spannung einem Träger von 5 MHz aufmoduliert. Damit ist gleichzeitig die Möglichkeit gegeben, die Frequenz „Null" aufzuzeichnen (Gleichstrom-Komponente).

Durch die neue Aufnahme- und Wiedergabetechnik wurde es möglich, erhebliche Einsparungen an Bandmaterial zu erreichen. Jedes Band kann je nach Belieben gelöscht oder neu beschrieben werden, außerdem kann es bis zu 100mal für Aufnahme- oder Wiedergabezwecke verwendet werden.

Selbstverständlich wird das Fernsehbandgerät nicht die konventionelle Technik der Fernseh-Filmgeräte verdrängen können. Jedoch ist damit zu rechnen, daß sich das neue Gerät in kürzerer Zeit einen entscheidenden Platz auf diesem Sektor sichern kann.

Hans M. Ernst

(Nach einem Vortrag von Obering. Hans Frieß der Siemenswerke Karlsruhe an der Technischen Universität Berlin.)

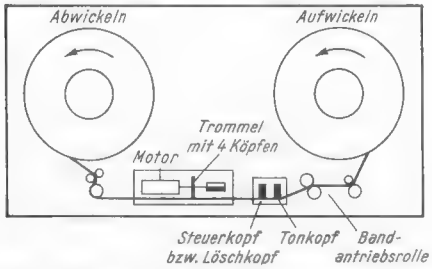
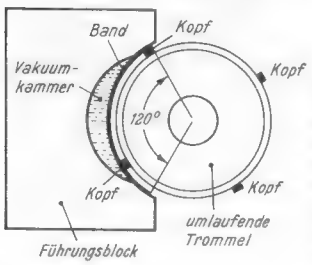


Bild 1. Während Ton- und Synchronisationsspur in normaler Weise von zwei Tonköpfen mit senkrechtem Spalt auf den Randbereich des Tonbandes aufgezeichnet werden, übernehmen vier Tonköpfe mit waagrecht liegendem Spalt, die auf einer Trommel angebracht sind, die Aufzeichnung der Video-Signale



Links: Bild 2. Das Band wird in einem Führungsblock quer zu seiner Laufrichtung so gebogen, daß es die Trommel mit den vier Tonköpfen gleichmäßig umschließt

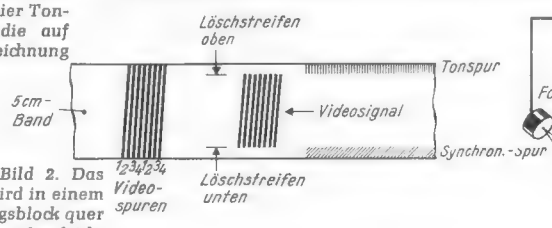
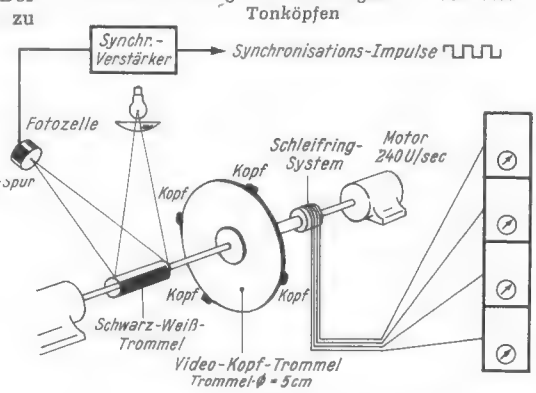


Bild 3. Die Lage der Video-Signale sowie der Ton- und Synchronisationsspur auf dem 5 cm breiten Band

Unten: Bild 4. Das Schema der Synchronisation der Umlaufgeschwindigkeit der Video-Trommel mit der Steuerung der Video-Signale in den vier Tonköpfen



Ein tragbarer Klein-Empfänger für Kurzwellen-Empfang

Um der Forderung nach hoher Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Leistung bei gleichzeitig geringem Gewicht nachzukommen, wurde der hier beschriebene KW-Empfänger in Geradeaus-Schaltung konstruiert, der seine Betriebsenergie aus einer 1,2-V-Deac-Zelle bezieht. Die erste Stufe arbeitet als Rückkopplungs-Audion mit der Röhre DL 67, die auch in den höheren Kurzwellenbereichen einwandfreien Empfang ermöglicht. Der folgende Nf-Verstärker ist mit drei Transistoren bestückt und zeichnet sich durch geringsten Leistungsverbrauch aus. Als dritte Einheit verdient der Gleichspannungswandler Erwähnung, der als Industriemodell nach einigen Schaltungsänderungen in das Gerät eingebaut wurde und auch bei 1,2 V Speisespannung sicher arbeitet.

Damit die Kurzwellen-Rundfunkstationen empfangen werden können, die zwischen dem 16-m-Band und 31-m-Band liegen (Fernempfangsbänder!), wurde ein Abstimmbereich von 8 bis 18 MHz festgelegt. Dadurch steht auch das 14-MHz-Band für den Amateurfunk empfangsmäßig zur Verfügung.

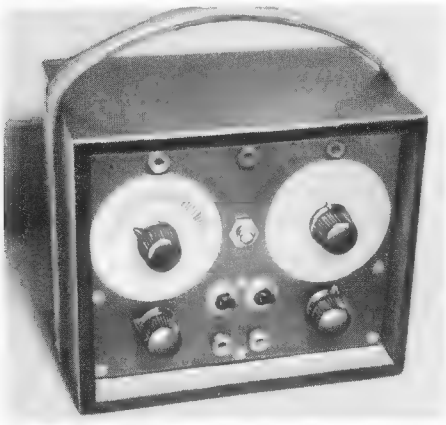


Bild 1. Ansicht des Empfängers

Das Gerät (*Bild 1*) wurde anläßlich einer Reise hergestellt, die in Gebiete ohne Netzstromversorgung führte. Die Batterie des Empfängers kann jedoch nach einer Betriebszeit von 30 Stunden an einer 6-V-Autobatterie wieder aufgeladen werden.

Das Rückkopplungs-Audion

Die Rückkopplung der Audionröhre DL 67 wird in bewährter Weise durch Veränderung der Schirmgitterspannung geregelt (*Bild 2*). Der Rückkopplungs-Einsatzpunkt kann mit Hilfe eines Trimmers festgelegt werden, der parallel zum normalen Rückkopplungskondensator geschaltet ist. Durch diese Maßnahme lassen sich sichere Schwingeinsatzpunkte zwischen den höchsten und tiefsten Abstimmbereichen erzielen. Zur Erhöhung der Selektivität, die hauptsächlich durch die Antennenkopplung und Kreisgüte bestimmt wird, ist der Gitter-Kondensator auf 30 pF verkleinert worden. Der übliche Wert liegt bei 50 pF. Die Ankopplung an den Transistor-Verstärker erfolgt durch einen Übertrager. Diese bei Pentoden nicht gebräuchliche Schaltungsart hat sich jedoch in diesem Falle gut bewährt. Das Übersetzungsverhältnis des Transformators liegt bei 30 : 1 (Mikrofon-Übertrager des *Labor W*).

Der Niederfrequenz-Verstärker

Die Schaltung des Nf-Verstärkers ist aus einer ursprünglichen Mikrofon-Vorverstärkerschaltung der Fa. *Mullard* hervorgegangen, die 1956 im Heft 2 der FUNKSCHAU auf Seite 58 beschrieben wurde. Dieser einfache Transistorverstärker zeichnet sich nach einigen Umänderungen durch hervorragende Verstärkungseigenschaften und äußerst geringen Leistungsverbrauch aus. Die Stromaufnahme beträgt bei 1,22 V nur 0,7 mA. Zur Stabilisierung des Arbeitspunktes der dritten Stufe des Transistorverstärkers ist zusätzlich ein Widerstand von 8 kΩ eingefügt. Die Lautstärkeregelung wird in der zweiten Stufe vorgenommen. Der Regler ist so geschaltet, daß auch bei ganz herabgeregelter Lautstärke die Signale leise hörbar bleiben. Von einer Lautstärkeregelung mit Hilfe einer Gegenkopplung vom Kollektor auf die Basis wurde abgesehen. Der Verstärker konnte auf einer getrennten, mit Lötfahnen versehenen Keramikplatte montiert werden, wodurch sich beim Einbau in das Gerät weniger Montageschwierigkeiten, ein größerer Raumgewinn und bessere Übersichtlichkeit ergaben (*Bild 4*).

Der Gleichspannungs-Wandler

Als Gleichspannungs-Wandler kann das gleiche Modell benutzt werden, das u. a. auch in den Kofferempfängern der Firma Grundig Verwendung findet. Obwohl der Umformer für 6 V Speisespannung ausgelegt ist, arbeitet er auch zwischen 1 und 1,5 V betriebssicher. Aus Gründen des besseren Wirkungsgrades ist es ratsam, den Starthilfe-Widerstand zwischen Kollektor und Basis des Schalt-Transistors zu entfernen. Die Widerstands-Kombination in der Basisleitung des Transistors ist ebenfalls zu ändern, indem der 500-Ω-Widerstand hinter dem Potentiometer gegen einen Widerstand von 150 Ω ausgewechselt wird. Sollten eventuelle Startschwierigkeiten auftreten, so kann eine Starthilfe-Taste in Reihe mit einem Widerstand von 50 Ω zwischen Emitter und Kollektor (nicht zwischen Basis und Kollektor!) eingefügt werden.

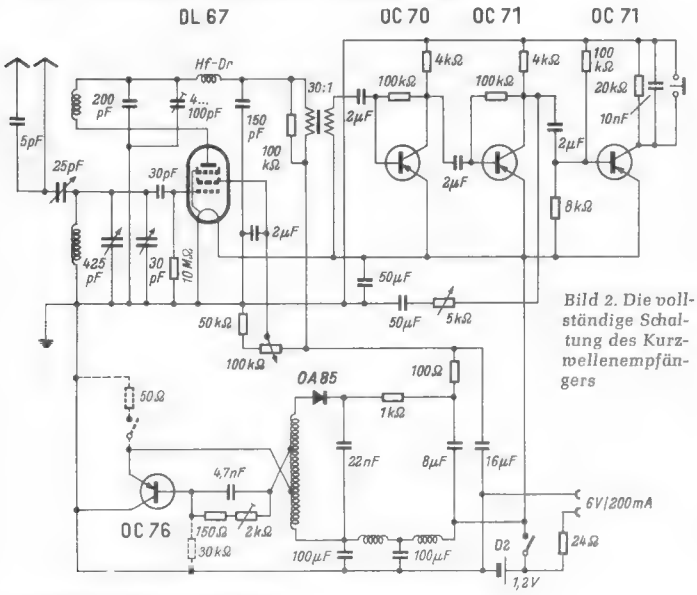


Bild 2. Die vollständige Schaltung des Kurzwellenempfängers

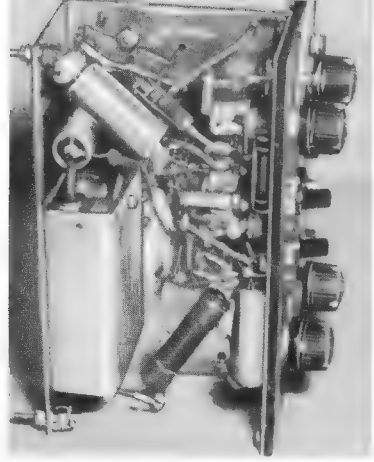


Bild 3. Blick auf den unteren Teil des Chassis, in den der Grundig-Gleichspannungswandler eingebaut ist

Besondere Aufmerksamkeit ist der Siebung zu schenken, die für die Benutzung eines Empfängers der beschriebenen Art nicht ausreichend ist. Aus diesem Grunde muß die Anodenspannung nochmals gesiebt und, wie aus der Schaltung ersichtlich ist, gegen Pluspol der Batterie und gegen Masse verblockt werden. Der Siebwiderstand zwischen beiden Kondensatoren kann einen Wert zwischen 80 Ω und 150 Ω haben.

Weitere technische Einzelheiten

Die Gesamtstromaufnahme des Empfängers beträgt bei 1,22 V 31,9 (≈ 32) mA. Davon werden 12,5 mA für die Röhre DL 67 zur Heizstromversorgung und 0,7 mA zur Versorgung des Transistorverstärkers benötigt. Der Gleichspannungswandler nimmt 18,7 mA auf und liefert etwa 0,45 mA bei 30 V im höchstbelasteten Betriebszustand. Die Rückkopplungseinsatzpunkte liegen bei der Anodenspannung zwischen 28 V/0,18 mA und 22 V/0,36 mA. Im gleichen Verhältnis wurden die Schirmgitterspannungen gemessen. Sie betragen 16 V/0,035 mA und 19 V/0,082 mA. Die gesamte Anodenstrombelastung des Umformers ($I_a + I_{g2} + R_{parallel}$) beträgt im unteren Grenzfall 0,59 mA/20 V und im oberen Grenzfall 0,42 mA/30 V, je nach Abstimmung. Die durchschnittliche Empfindlichkeit des Empfängers ist für Telefonie besser als 10 µV und für Telegrafie besser als 6 µV bezogen auf S 4 (RST-System). Als Vergleichsgerät für die entsprechenden Messungen wurden die Kurzwellensuper SX–100 und Fu.HE.c. herangezogen. Die Deac-Zelle kann über einen Vorwiderstand von 24 Ω an einer 6-V-Autobatterie mit 200 mA wieder aufgeladen werden. Im Hochfrequenzteil des Empfängers kommt versilberter Schaltdraht von 1,5 mm Φ sowie Kupferband für die Erdleitung zur Verwendung, das an der Röhrenfassung mit dem Chassis verbunden ist. Die Bilder 3 und 4 zeigen den Innenaufbau des Empfängers.

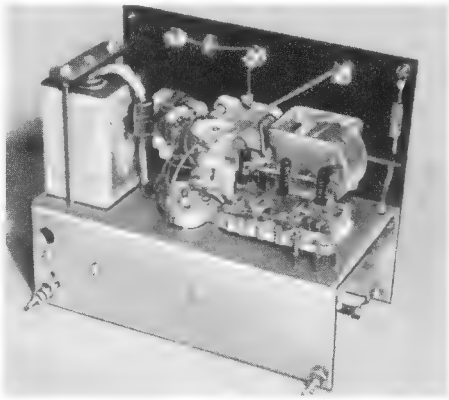


Bild 4. Das Chassis von hinten gesehen

Hans M. Ernst, DE 10 333

Ein einfacher Kurzwellenempfänger für 3 bis 150 MHz

Der Einkreiser mit nachgeschalteter Niederfrequenzverstärkerstufe ist auch heute noch das Gerät für den jungen Kurzwellenamateur. Es ist einfach aufzubauen und doch so empfindlich wie ein Sechskreissuperhet. Die etwas mangelhafte Trennschärfe wird vom Anfänger jedoch gern in Kauf genommen.

Während es früher mancher Mühen bedurfte, um einen einwandfreien Empfang bis zur 10-m-Welle zu erreichen, sind heute moderne Bauteile im Handel, die es erlauben, mit dem gleichen Empfänger sogar bis auf 2 Meter herunterzukommen. Eine sehr steile Röhre, wie beispielsweise die Pentode EF 42 oder die EF 80, schwingt als Audion noch mit Sicherheit bis zu 150 MHz, wenn die Verdrahtung kurz ist und Steckspulen verwendet werden. In dieser Schaltung (*Bild 1*) hat sich die *Katodenrückkopplung* bewährt. Der Rückkopplungsgrad läßt sich durch Verändern der Röhrensteilheit variieren, was mit einer veränderlichen Schirmgitterspannung leicht durchzuführen ist. Die Schirmgitterspannung wird dem Potentiometer P 1 entnommen. Ein im Anodenkreis des Audions liegendes Tiefpaßfilter (C 6/R 2/C 7) verhindert das Eindringen ungewollter Hf-Reste in den Niederfrequenzverstärker. Dieser ist über einen Lautstärkeregler angekoppelt und wie üblich geschaltet. Ein Ausgangstransformator (Tr 2) mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:1 hält die Anodenspannung vom Kopfhörer fern. Der Netzteil ist für die billigere Einweggleichrichtung ausgelegt. Ein Doppelelektrolytkondensator (8+8 µF) sorgt in Verbindung mit R 8 für die Siebung. Die Anodenspannung für das Audion wird über R 5/C 9 noch einmal besonders gefiltert.

Um eine leichte Einstellbarkeit zu gewährleisten, wurde *elektrische Bandspreizung* vorgesehen. Mit dem Kondensator C 1 wird beispielsweise die Mitte des gewünschten Amateurbandes eingestellt, und die einzelnen Stationen werden mit dem Bandspreizkondensator C 2 erfaßt. Bei Frequenzen über 30 MHz fällt in den Steckspulen die Brücke zwischen den Punkten 3 und 4 weg, so daß C 2 hier die gesamte Abstimmung übernimmt.

Für den praktischen Aufbau hat sich die Anordnung mit senkrechter Frontplatte (*Bild 2*) bewährt. Sie ist einfach und schnell durchzuführen und verleiht dem Gerät gute Stabilität. Wie die einzelnen Teile am günstigsten angeordnet werden, geht aus den *Bildern 3* und *4* hervor. Die Verdrahtung soll kurz und mit nicht zu dünnem Draht ausgeführt werden. Es ist wichtig, daß alle Masseverbindungen des Audions an einem Punkt zusammengefaßt werden. Vorteilhaft läßt sich hierfür das zylindrische Abschirmröhrchen der Röhrenfassung verwenden. Auch die Masseleitungen der beiden Kleindrehkondensatoren sollen dort hinführen. Dabei ist es recht zweckmäßig, wenn die Drehkondensatoren isoliert befestigt werden. So können Erdschleifen verhindert werden, die zu den bekannten schlecht auffindbaren Schwinglöchern führen.

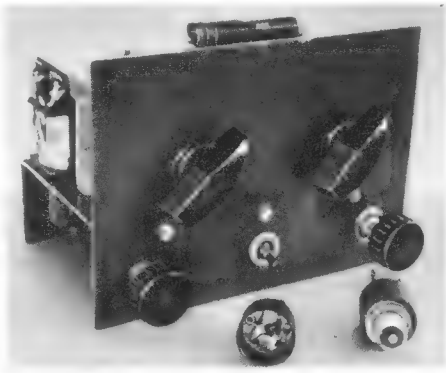


Bild 2. Der Kurzwellenempfänger ist nach der bewährten Frontplattenbauweise aufgebaut. Im Vordergrund liegt die 2-m-Spule, rechts daneben eine 80-m-Spule mit Hochfrequenzeisenkern (Geider)

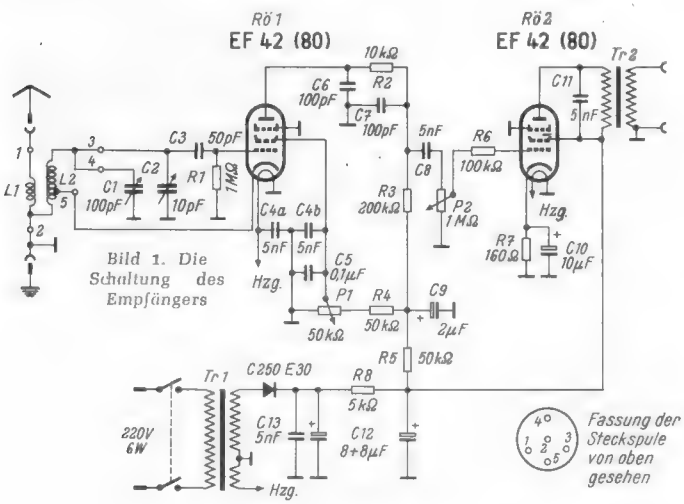


Bild 1. Die Schaltung des Empfängers

Für die Steckspulen lassen sich die billigen Röhrenfüße der alten fünfstiftigen Europaserie verwenden. Dabei werden die Spulen für die Kurzwellenbänder direkt auf dem Röhrenfuß angebracht. Die Antennenspulen haben etwa 5 mm Abstand von den Schwingkreisspulen und werden mit 0,3 mm CuL gewickelt, während die UKW-Spulen vorteilhaft in den Röhrenfuß hineinzubauen sind, wie auch *Bild 5* zeigt.

Beim Abstimmen des fertigen Gerätes ist darauf zu achten, daß die Rückkopplung auf keinen Fall zu fest angezogen wird, um nicht durch die dabei auftretenden Pfiffe zu stören. Dies gilt besonders für den UKW-Empfang im 3-m-Rundfunkband.

W. Knobloch

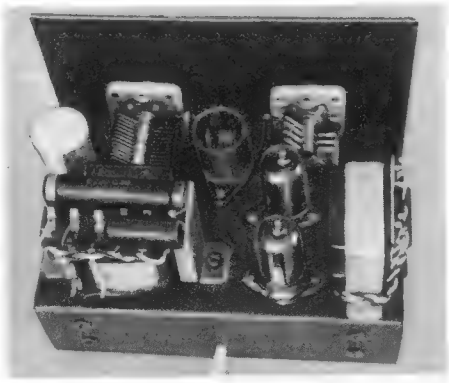


Bild 3. Die Aufsicht zeigt links den Drehkondensator C 1, rechts C 2, in der Mitte ist die 3-m-Spule deutlich zu erkennen. Netztransformator (links) und Ausgangstransformator sind um 90° gegeneinander versetzt.

Liste der Spezialteile

Keramikkondensatoren	Rosenthal
Papierkondensatoren	Westermann
Elektrolytkondensatoren	Schaleco, Hydra
Drehkondensator 100 pF (Nr. 210)	Hopt
Drehkondensator 10 pF (Nr. 211 verkürzt)	Hopt
Widerstände und Potentiometer	Dralowid
Röhrenfassungen	Preh
Ausgangsübertrager, Netzübertrager	G. Schüler, Berlin-Charlottenburg, Heerstr. 7
Gleichrichter (E 220 C 30)	AEG
Röhren (EF 42, EF 80)	Valvo, Telefunken
Buchsen, Drehknöpfe	Mozar

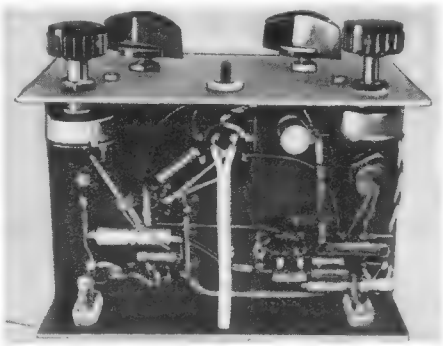


Bild 4. Auf der Chassisunterseite erkennt man unter anderem in unmittelbarer Nähe des Netzschalters die von der Spulenfassung zum Audion führenden kurzen Verbindungen. Vorwiegend gleichstromführende Bauelemente wurden auf einem Lötösenbrettchen (links) zusammengefaßt. Vor der Befestigungsmutter des Doppelelektrolytkondensators ist das Rückkopplungspotentiometer zu erkennen

Windungszahlen der Steckspulen

Band m	Induktivität µH	Windungszahl	Durchmesser mm	Wickellänge mm	Abgriff bei Wdg.	Draht mm	Antennenwicklung
80	34,5	40	20	10	7	0,25 CuL	8
40	8,5	20	20	10	4	0,5 CuL	5
20	2,1	10	20	10	2	1,0 CuL	3
15/10	0,96	6	20	10	2	1,0 CuL	2
5	0,38	4²)	20	8	1,5	1,0 Cu vers.	1
3¹)	0,17	3²)	10	8	1,5	1,0 Cu vers.	1³)
2	0,06	2²)	10	4	1	1,0 Cu vers.	1³)

¹) Rundfunkband
²) Verbindung zwischen Stift 3 und 4 entfällt
³) Wicklungsende offen, nicht an Stift 2 gelegt

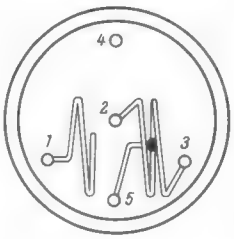


Bild 5. Aufbau der 2-m-Spule innerhalb des Stecksockels. Die Ankopplungsspule ist nur an Punkt 1 angeschlossen

Die Berechnung von Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertragern

Von Ingenieur Otto Limann

4. Fortsetzung

Tonfrequenz-Übertrager

Die in der Niederfrequenztechnik zur Übertragung von Tonfrequenzspannungen benutzten Transformatoren werden – wie allgemein üblich – im folgenden als *Übertrager* bezeichnet, um sie gegen die zur Stromversorgung dienenden *Netztransformatoren* abzugrenzen.

Die Widerstandsübersetzung

Das Verhältnis der Primärwindungszahl w_1 zur Sekundärwindungszahl w_2 nennt man *Übersetzungsverhältnis*, und es gilt also:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{ü}{1} = ü \qquad (26)$$

(Achtung: bisweilen findet man auch die Definition $\frac{w_2}{w_1} = ü$, dann steht in den abgeleiteten Formeln ü als Kehrwert. Die hier gewählte Definition wird jedoch bevorzugt angewendet. Sie hat in der Empfänger- und Verstärkertechnik den Vorzug, daß für Ausgangsübertrager, deren Stückzahl bei weitem größer ist als alle anderen Arten von Nf-Übertragern, das Übersetzungsverhältnis ü größer als 1 wird.)

Da die Spannungen proportional zu den Windungszahlen sind, gilt:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{U_1}{U_2} = ü; \qquad U_1 = ü \cdot U_2$$

Dagegen verhalten sich die Ströme eines Transformators umgekehrt wie die Spannungen, denn nach Gleichung (17) in FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 77 gilt:

$$I_1 \cdot U_1 = I_2 \cdot U_2, \text{ also } \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = ü$$

oder

$$I_1 = \frac{1}{ü} \cdot I_2$$

Dividiert man die beiden Gleichungen

$$U_1 = ü \cdot U_2 \quad \text{und}$$

$$I_1 = \frac{1}{ü} \cdot I_2 \quad \text{durcheinander, so erhält man}$$

$$\frac{U_1}{I_1} = ü^2 \frac{U_2}{I_2}$$

$U_2 : I_2$ entspricht aber dem Wert R_2 des Belastungswiderstandes der Sekundärwicklung, denn an ihm liegt die Spannung U_2 und er wird vom Strom I_2 durchflossen. Das gleiche gilt für die Primärseite. $R_1 = U_1 : I_1$ stellt hier den Belastungswiderstand für die Spannungsquelle dar. Man kann also für die vorige Formel setzen:

$$R_1 = ü^2 \cdot R_2 \quad \text{oder} \qquad (26a)$$

$$ü^2 = \frac{R_1}{R_2} \text{ bzw. } ü = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

Während also Spannungen entsprechend dem Übersetzungsverhältnis ü transformiert werden, sind Widerstände mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses zu multiplizieren. Dabei ist R_2 der sekundäre Belastungswiderstand, während R_1 den Widerstandswert darstellt, mit dem sich diese Belastung auf die primäre Spannungsquelle auswirkt.

Diese Widerstandsübersetzung von Übertragern ist von größter Wichtigkeit, denn bei vielen Tonfrequenzschaltungen ist es notwendig, einen gegebenen Widerstandswert zur Anpassung an die Spannungsquelle auf einen anderen Wert zu transformieren. So ist der niederohmige Widerstand eines dynamischen Mikrofons an den hohen Eingangswiderstand eine Röhre anzupassen oder der Außenwiderstand einer Röhre an die niederohmige Tauchspule eines Lautsprechers. Für solche Widerstandsübersetzungen gilt also

$$ü = \frac{w_1}{w_2} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \qquad (26b)$$

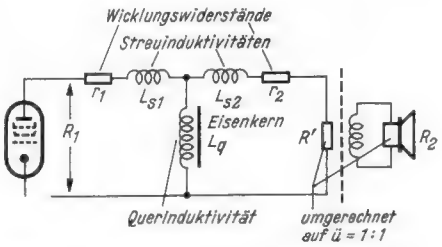


Bild 18. Ersatzschaltbild eines Übertragers in einer Eintakt-Endstufe

Querinduktivität und Streuinduktivität

Die Wicklungen eines Übertragers bilden die eigentliche Induktivität, und sie weisen außerdem einen reellen Widerstandswert auf. Er wird zum Teil durch den ohmschen Widerstand des Drahtes gebildet, außerdem wirken sich aber sämtliche anderen Verluste, z. B. die Eisenverluste, wechselstrommäßig als reeller Anteil am Wicklungswiderstand aus.

Um den Einfluß der verschiedenen Komponenten besser zu verstehen, arbeitet man mit dem *Ersatzschaltbild* des Übertragers. Man rechnet zunächst den sekundären Belastungswiderstand auf ein Übersetzungsverhältnis ü = 1:1 um.

Beispiel:

Bei einem Eintakt-Ausgangsübertrager sei $ü = w_1 : w_2 = 40:1$, $R_2 = 4{,}8\,\Omega$. Dann wirkt R_2 auf der Primärseite wie ein Widerstand $R' = ü^2 \cdot R_2 = 7660\,\Omega$. Man kann also die Sekundärwicklung mit R_2 ersetzen durch einen Widerstand von $7600\,\Omega$ parallel zur Primärwicklung.

In der Ersatzschaltung wird also eine gemeinsame Wicklung für die Primär- und Sekundärseite angenommen. Nun sind aber in Wirklichkeit die beiden Wicklungen nicht zu 100 % miteinander verkettet, sondern von jeder Wicklung geht ein gewisser Anteil des Feldes durch Streuung verloren, durchsetzt also nicht die andere Wicklung. Dies wirkt sich so aus, als ob außerhalb der eigentlichen Übertragerwicklung die Streuinduktivitäten (L_{s1}, L_{s2}) in die Zuleitungen eingeschaltet wären. Ebenso wirken die ohmschen Anteile als Vorwiderstände (r_1, r_2) in den Zuleitungen. Man erhält damit die Ersatzschaltung eines Übertragers (*Bild 18*). Die Querinduktivität Lq stellt dabei die eigentliche gemeinsame Wicklung dar. Nicht berücksichtigt in diesem Ersatzbild sind die Wicklungskapazitäten, ihr Einfluß ist, wie noch ausgeführt wird, geringer als derjenige der Streuinduktivitäten und kann daher vernachlässigt werden.

Breitband-Eigenschaften

Tonfrequenz-Übertrager sollen ein breites Frequenzband möglichst gleichmäßig übertragen. Die Grenzen dieses Durchlaßbereiches sind aus dem Ersatzschaltbild zu erkennen. *Für tiefe Frequenzen* gelangt der induktive Widerstand der Querinduktivität in die Größenordnung des eigentlichen Wirkwiderstandes R'. Durch die Parallelschaltung sinkt dann der Gesamtwiderstand. Liegt der Übertrager im Anodenkreis einer Röhre, dann geht auch die Verstärkung entsprechend zurück, handelt es sich z. B. um einen Mikrofonübertrager, dann bricht die Klemmenspannung bei tiefen Frequenzen durch den zu niedrigen Querwiderstand zusammen. Als untere Frequenz f_u bezeichnet man die Frequenz, bei der der induktive Widerstand ωL der Querinduktivität gleich dem ohmschen Widerstand R der Belastung ist. Bei dieser Frequenz geht die Spannung auf den Wert $1 : \sqrt{2} \approx 0{,}71$ zurück bzw. der Abfall beträgt 30 % oder −3 dB. Der Einfluß der Streuinduktivität und des ohmschen Anteiles ist in diesem Gebiet zu vernachlässigen. Ein Tonfrequenzübertrager ist also so zu bemessen, daß der induktive Widerstand für die tiefste zu übertragende Frequenz gleich oder größer als der auf ü = 1:1 umgerechnete Belastungswiderstand ist. Diese Bedingung läßt sich ziemlich exakt aus der Schaltung und den Berechnungsformeln für die Induktivität einer Eisenkernspule erfüllen (vgl. „Selbstinduktion von Spulen mit Eisenblechen" FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 5).

Für hohe Frequenzen nimmt der induktive Widerstand der Streuinduktivitäten so zu, daß sie als Vorschaltwiderstände wirken. Dadurch tritt eine zweimalige Spannungsteilung auf, und die Spannung am Nutzwiderstand wird ebenfalls niedriger. Diesen schädlichen Einfluß der *Streuinduktivitäten* kann man rechnerisch überhaupt nicht berücksichtigen. Man kann die Streuinduktivität lediglich konstruktiv dadurch herabsetzen, daß man Primär- und Sekundärwicklung unterteilt und sinnvoll ineinanderschachtelt. Wicklungen mit verhältnismäßig wenigen Windungen führt man dabei doppelt oder vierfach aus und schaltet die Teile parallel, wobei eine Wicklung innen und die andere außen angeordnet wird. Der später durchgerechnete Gegentakt-Ausgangsübertrager gibt hierfür ein Beispiel. Diese verschachtelte und symmetrische Wicklungsweise läßt sich bei Gegentakt-Übertragern sowie für Zweischenkelwicklung besser durchführen, als bei Eintakt-Übertragern. Dazu kommt noch, daß sich bei Gegentaktübertragern die Magnetfelder der Anodengleichströme aufheben. Diese Übertrager benötigen demnach keinen Luftspalt, was gleichfalls die Streuung vorringert.

Die Streuinduktivität läßt sich messen, indem man die Induktivität der Primärwicklung bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung mit Hilfe eines Induktivitätsmessers ermittelt. Die Querinduktivität erhält man auf gleiche Weise bei offenen Sekundärklemmen. Das Verhältnis Streuinduktivität zur Querinduktivität ist ein Maß für die Anzahl der Oktaven, die gradlinig übertragen werden. Dabei wird der zu übertragende Bereich außerdem noch durch das Verhältnis des Generatorwiderstandes R_1 zum Belastungswiderstand R_2 beeinflußt. Für 3 dB Spannungsverlust bei den Grenzfrequenzen gilt

$$\frac{f_o}{f_u} = \frac{(1 + \frac{R_2}{R_1})^2 \cdot L_q}{\frac{R_2}{R_1} \cdot (L_{s1} + ü^2 \cdot L_{s2})} \qquad (27)$$

Eine Möglichkeit, die Spannung bei höheren Frequenzen anzuheben und damit den Abfall auszugleichen, bestünde darin, die

Streuinduktivitäten mit einem Kondensator parallel zum Ausgang auf die obere Grenzfrequenz abzustimmen, ähnlich wie bei den Höhenanhebungsgliedern im Videoverstärker eines Fernsehempfängers. Derartige Resonanzglieder bringen jedoch gerade bei Endstufen die Gefahr von Selbsterregung, man macht deshalb keinen Gebrauch davon. In Vorstufen kann man dagegen eine Höhenanhebung meist durch andere Mittel erreichen.

Eisenquerschnitt und Felddichte von Tonfrequenzübertragern

Der Eisenquerschnitt richtet sich, ähnlich wie beim Netztransformator, in grober Annäherung nach der Eingangsleistung und nach der unteren Grenzfrequenz. Als Richtwert kann man ansetzen:

$$Q_E = 20 \cdot \sqrt{\frac{N}{f_u}} \qquad (\text{cm}^2, \text{Watt, Hz}) \qquad (28)$$

Diese Formel ist ein typisches Beispiel für das, was in der Einleitung zu dieser Aufsatzreihe gesagt wurde. Sie enthält einige vereinfachende Annahmen, deren Faktoren verschieden gewählt werden können. So finden sich hierfür auch die verschiedensten Formeln[1] [2] [3], die demnach einen weiten Spielraum für den Eisenquerschnitt von Übertragern lassen. Man kann dies etwa dadurch andeuten, daß man sagt

$$Q_E = 10...30 \cdot \frac{N}{f_u} \qquad (28a)$$

In jedem Fall wird damit der Eisenquerschnitt relativ stärker als bei einem Netztransformator. Darauf wurde auch bereits in der Bemerkung zu Ziffer 1 für die Tafeln 1 bis 3 hingewiesen. Dies hängt damit zusammen, daß man, um Verzerrungen gering zu halten, die Felddichte wesentlich niedriger wählt. Für nicht gegengekoppelte Übertrager soll die Felddichte nicht größer als 3000 Gauß sein. Für Übertrager mit Gegenkopplung von der Sekundärseite auf eine vorhergehende Röhrenstufe sind 4000 bis 6000 Gauß zulässig.

Bei Eingangsübertragern (Mikrofonübertragern), Zwischenübertragern von Transistorverstärkern usw. sind die Leistungen und die Spannungen meist so winzig, daß bereits die kleinsten Eisenquerschnitte ausreichende Sicherheit gegenüber der Formel $Q_E = 20 \cdot \sqrt{\frac{N}{f_u}}$ bieten und auch die maximalen Felddichtewerte kaum erreicht werden. Dagegen ist bei Ausgangsübertragern aus Eisenquerschnitt und Windungszahl die Felddichte für die tiefste Frequenz und die maximale Spannung zu überprüfen. Hierfür gilt die von der Berechnung von Netztransformatoren bekannte Formel

$$\mathfrak{B} = \frac{U \cdot 10^8}{4{,}44 \cdot f \cdot w \cdot Q_E}$$

Diese Gleichung ist auf *Effektivwerte* zugeschnitten. Sie wird hier zur Vereinheitlichung beibehalten, obgleich in manchen Lehrbüchern bei Nf-Übertragern mit Scheitelwerten gerechnet wird, um zu vermeiden, daß die Sinuskuppen in Gebiete gesteuert werden, wo bereits Verzerrungen auftreten. Bei den vorher angegebenen Werten für die Felddichte besteht jedoch diese Gefahr noch nicht.

Berechnungsbeispiele

a) Eintakt-Ausgangsübertrager

Der Ausgangsübertrager für eine Endpentode EL 84 ist zu bemessen. Gegeben sind: $R_1 = R_a = 5200\ \Omega$, $I_a = 50$ mA, $N_a = 5{,}7$ W, Lautsprecherwiderstand $R_2 = R_L = 5\ \Omega$, untere Grenzfrequenz $f_u = 50$ Hz.

Eisenquerschnitt und Luftspalt

$$Q_E = 20 \cdot \sqrt{\frac{N}{f_u}} = 20 \sqrt{\frac{5{,}7}{50}} = 6{,}75\ \text{cm}^2 \qquad (28)$$

Gewählt wird der Kern EI 78 aus Tafel 2 mit einem Bruttoquerschnitt von 6,8 cm².

Hingewiesen sei auf die in Formel (28a) enthaltene Möglichkeit, den Querschnitt größer oder kleiner zu wählen. Man hat damit einen Spielraum von rund 3,5 cm² bis 10 cm² für den Eisenquerschnitt, kann also für sparsam zu kalkulierende Geräte bis auf den Kern EI 60 mit $Q_E = 4$ cm² zurückgehen. Mit dem Kern EI 78 ($Q_E = 76{,}8$ cm²) besitzt man dagegen genügend Reserven, um bei entsprechend bemessener Querinduktivität auch bis zu Grenzfrequenzen von 35...40 Hz herabzukommen.

Luftspalt nach Formel (9)[1] für $Q_E = 6{,}8$ cm²: $\delta = 0{,}4 \cdot \sqrt{Q_E} = 0{,}4 \cdot \sqrt{6{,}8} \approx 1$ mm bzw. 2 + 0,5 mm für EI-Kern

Querinduktivität und Windungszahlen

Um den Verstärkungsabfall für die untere Grenzfrequenz möglichst gering zu halten, macht man bei Ausgangsübertragern den induktiven Widerstand etwas größer als den Anpassungswiderstand R_a

$$2 \cdot \pi \cdot f_u \cdot L = 1{,}3 \cdot R_a$$

$$L = \frac{1{,}3 \cdot R_a}{2 \cdot \pi \cdot f_u} = \frac{1{,}3 \cdot 5200}{2 \cdot \pi \cdot 50} = \underline{21{,}5\ \text{H}}$$

Nach der vereinfachten Formel (8)[1] ergibt sich hierfür eine Windungszahl

$$w_1 = 1000 \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot L}{Q_E}} =$$

$$= 1000 \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 21{,}5 \cdot 1}{6{,}8}} = 5600\ \text{Wdg.}$$

Durch Umstellen von Formel (26b) ergibt sich für die Sekundärwindungszahl

$$w_2 = w_1 \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = 5600 \cdot \sqrt{\frac{5}{5200}} = \underline{174\ \text{Wdg.}}$$

Soll der Einfluß des Luftspaltes und der Gleichstrom-Vormagnetisierung durch den Anodenstrom genau erfaßt werden, so ist nach FUNKSCHAU 1958, Heft 2, Seite 43, das Aw-Diagramm aufzustellen und die Windungszahl zu korrigieren. Wie das dortige Beispiel zeigte, liegen jedoch die sich dabei ergebenden Unterschiede im Rahmen der Toleranzen und Annahmen für den Eisenquerschnitt, die untere Grenzfrequenz usw., daß man meist darauf verzichten kann.

Wicklungsanordnung und Drahtstärken

Um die Streuung herabzusetzen, wird die Sekundärwicklung w_2 in zwei parallelgeschaltete Teilwicklungen aufgeteilt, von denen eine unterhalb, die andere über w_1 angeordnet wird. Das bedeutet 2 × 174 Wdg.

Die Primärwicklung führt den Anodengleichstrom $I_a = 50$ mA und zusätzlich den Anodenwechselstrom. Er beträgt bei voller Aussteuerung:

$$\mathfrak{J}_a = \sqrt{\frac{N}{R}} = \sqrt{\frac{5{,}7}{5200}} \cdot 1000 = 46\ \text{mA}$$

Die Drahtstärke für w_1 ist also für rund 0,1 A zu bemessen. Für den Kern EI 78 ist nach Tafel 2 eine Stromdichte von 3,1 A/mm² innen und 3,7 A/mm außen zulässig. Für die hier in der Mitte des Wickelraumes angeordnete Wicklung w_1 wird ein Mittelwert $i = 3{,}4$ A/mm² angenommen, dann ist nach Formel (24)

$$d_1 = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{I}{i}} =$$

$$= 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}1}{3{,}4}} = 0{,}194 \approx 0{,}2\ \text{mm}$$

Die Sekundärwicklung führt bei Vollaussteuerung nur den Wechselstrom

$$\mathfrak{J}_L = \sqrt{\frac{N}{R_L}} = \sqrt{\frac{5{,}7}{5}} = 1{,}068\ \text{A}$$

Jede der beiden Teilwicklungen braucht also nur für 0,534 A bemessen zu werden.

$$d_2 = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{I}{i}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}534}{3{,}4}} = 0{,}45\ \text{mm}$$

Nunmehr ist, ähnlich wie am Beispiel eines Netztransformators gezeigt (FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 78), zu prüfen, ob der Wickelraum für diese Windungszahlen und Drahtstärken ausreicht. Meist ergeben sich bei einem Ausgangsübertrager keine Schwierigkeiten, weil der Eisenquerschnitt reichlicher bemessen ist als bei einem Netztransformator. Sollte der Wickelraum zu knapp werden, dann kann man unbedenklich mit der Drahtstärke soweit herabgehen, bis die Windungen untergebracht sind. In der vorstehenden Berechnung sind nämlich erhebliche Sicherheiten enthalten, weil die Endröhre meist nur während kurzer Dynamikspitzen voll ausgesteuert wird und weil der Anodenwechselstrom nicht eigentlich zusätzlich zum Gleichstrom fließt, sondern diesen lediglich moduliert. Diese reichliche Bemessung des Kupferquerschnittes ergibt auch einen geringen Spannungsverlust bei der Anodenspannung, so daß die Schirmgitterspannung nicht wesentlich höher liegt, und keine Überlastung des Schirmgitters möglich ist.

Zusammenstellung der Ergebnisse:

Kern EI 78
Primär: 5600 Wdg. 0,2 CuL
Sekundär: 2×174 Wdg. parallel, je 0,45 CuL

(Fortsetzung folgt)

[1] $Q_E = \sqrt{10} \cdot N$ nach Telefunken-Laborbuch

[2] $Q_E = 10 \cdot \sqrt{\frac{N}{f_u}}$ nach Ratheiser, Radio-Praxis

[3] $Q_E = 10 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot N}{f_u}}$ nach Elektroakustisches Taschenbuch (Georg Neumann)

[1] FUNKSCHAU 1958, Heft 2, Seite 41

Jahresbände der FUNKSCHAU und ELEKTRONIK

Um neu hinzugekommenen Abonnenten die Möglichkeit zu geben, den letzten Jahrgang in gebundener Form zu erwerben, haben wir eine Reihe von Jahresbänden herstellen lassen, die den vollständigen Jahrgang in Original-Einbanddecke eingebunden aufweisen. Diese Jahresbände dürften auch denjenigen Einzel-Abonnenten und Fachfirmen willkommen sein, deren Hefte das Jahr über ständig in Benützung bzw. bei den Abteilungen im Umlauf sind, wodurch sie so gelitten haben, daß ein Einbinden nicht mehr möglich ist.

FUNKSCHAU-Jahresband 1957, rund 1100 Seiten stark, in Halbleinen gebunden, Einband mit Goldprägung
Preis 36 DM zuzüglich 70 Pf Porto.

ELEKTRONIK-Jahresband 1957, rund 450 Seiten stark, in weinrotes Leinen gebunden, Einband mit Goldprägung
Preis 42 DM zuzüglich 70 Pf Porto.

Die Jahrgänge sind mit Anzeigen- und Umschlagseiten gebunden.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

8000 Hertz bei 4,75 cm/sec

Das neue Telefunken-Magnetophon KL 65 X

Telefunken liefert seit dem 1. März das *Magnetophon KL 65 X*, eine Weiterentwicklung des bewährten Typs KL 65 S. Mit diesem Modell ist es erstmals gelungen, bei 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit den Frequenzbereich bis 8000 Hz und bei 9,5 cm/sec den bis 13 000 Hz mit einem serienmäßig hergestellten Gerät zu übertragen.

Die Ursachen dieser bemerkenswerten Qualitätssteigerung liegen vor allem in dem neuen *Ultra-Tonkopf*. Es gelang unter Anwendung besonders verfeinerter Fertigungs-

Bei dem neuen Magnetophon KL 65 X wurde die Frontkappe flacher ausgeführt. Es läßt sich daher leichter zur Vertonung von Schmalfilmen anpassen

methoden – unter Beibehaltung der übrigen Eigenschaften des Kopfes –, die Spaltbreite so zu verkleinern, daß ein einwandfreies Verarbeiten so kleiner Bandwellenlängen, wie sie bei 4,75 cm/sec und 8000 Hz auftreten (6 µm-Wellen), möglich geworden ist.

Eine Überarbeitung des ganzen Gerätes erbrachte eine weitere Einengung der Fertigungstoleranzen sowie eine Verbesserung der Gleichlaufeigenschaften und eine Herabsetzung der Amplituden- und Tonhöhen-Schwankungen. In ihrer Gesamtheit tragen diese Verfeinerungen ebenfalls wesentlich zu der erheblichen Qualitätssteigerung des KL 65 X bei.

Gegenüber dem bekannten Magnetophon KL 65 S[1]) weist das neue Modell folgende Verbesserungen auf:

1. Telefunken-Ultra-Tonkopf,
2. Endstufe und Ausgangsübertrager zum direkten Anschluß eines niederohmigen Lautsprechers auch im Tischgerät,
3. Kurzrücklauf für Diktatwiedergabe mit dazugehöriger Fußtaste,
4. flache Frontkappe, ohne Änderung für Schmalfilmvertonung geeignet,
5. eingebaute Bandklebeschiene,
6. Steuerteil für automatische Dia-Projektion (zurüstbar),
7. international verständliche Beschriftung,
8. zusätzliche dritte Bandführung,
9. Mikrofonanschluß auch für Kondensatormikrofon,
10. niederohmige Eingangsschaltung (mehr Höhen)
11. Anschlußmöglichkeit für magnetische Kopfhörer und Kristallkopfhörer.

Technische Daten

des Telefunken-Tonbandgerätes Magnetophon Kl 65 X

Bandgeschwindigkeit:	*9,5 cm/sec und 4,75 cm/sec umschaltbar*
Laufzeit:	*4 Stunden, 20 Minuten (Spule 13)*
Doppelspur nach internationaler Norm	
Frequenzumfang:	*60...13000 Hz bei 9,5 cm/sec* *60... 8000 Hz bei 4,75 cm/sec*
Aufnahmeeingänge:	*2 mV an 2 MΩ (Mikrofon)* *2 mV an 100 kΩ (Rundf.)*
Wiedergabeausgänge:	*ca. 2 V an 33 kΩ (Wiedergabeleitung)* *ca. 10 V an 100 kΩ (Kristallkopfhörer)* *ca. 5 V an 2 kΩ Last (Magnethörer)* *ca. 2,5 V an 4 kΩ Last (Lautsprecher)*
Leistungsaufnahme:	*ca. 40 W*
Röhren:	*EF 86, ECC 83, EL 95, EM 71a, Selengleichrichter AEG B 250 C 65/110 K 1*
Abmessungen:	
Tischgerät:	*Höhe 142 mm, Breite 309 mm, Tiefe 234 mm, Gewicht 7,4 kg*
Koffergerät:	*Höhe 159 mm, Breite 381 mm, Tiefe 340 mm, Gewicht 9,2 kg*

[1]) Siehe FUNKSCHAU 1957, Heft 20, Seite 571

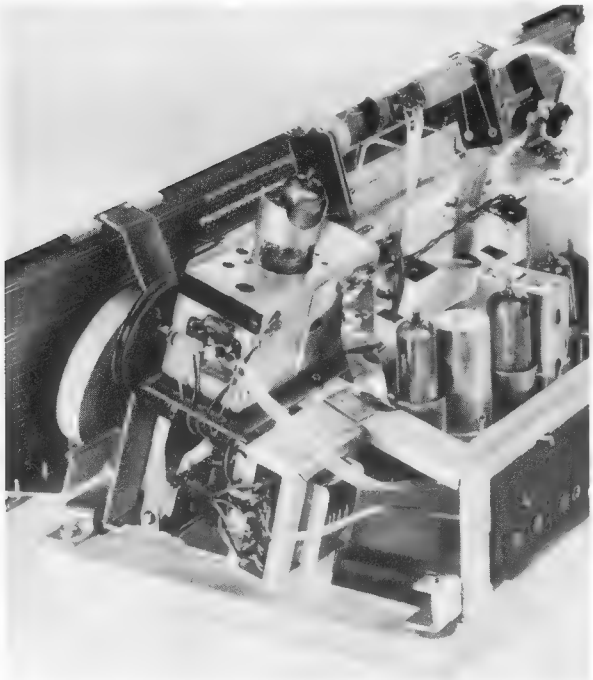
Spitzensuper Metz 410/3 D

Dieses Gerät zeigt eine ausgefeilte Schaltungstechnik mit interessanten Details, die alle derzeitigen Erfahrungen beim Bau hochwertiger Rundfunkempfänger berücksichtigt.

Im *FM-Teil* folgt auf den induktiv abgestimmten UKW-Baustein ein dreistufiger Zf-Verstärker für 10,7 MHz. Die erste Stufe ist mit der steilen Pentode EF 85 bestückt. Sie dient gleichzeitig als AM-Vorröhre und ihr Anodenkreis ist so ausgebildet, daß in Stellung UKW die Frequenz 10,7 MHz verstärkt wird, während die Röhre in den AM-Bereichen als Breitbandverstärker vom KW- bis zum LW-Bereich dient. Die folgenden Stufen mit den Röhren ECH 81 und EF 89 sind für FM in der üblichen Weise geschaltet. Die Pentode EF 89 arbeitet mit einem RC-Glied (100 pF, 33 kΩ) im Gitterkreis als Amplitudenbegrenzer. Der Ratiodetektor ist mit Germaniumdioden bestückt.

Beim *AM-Teil* ist der Eingang „zweispurig" ausgebildet; der eine Kanal dient für den Empfang mit einer Außenantenne. Dabei arbeitet man mit induktiver Kopplung in allen drei Bereichen. Für starke Ortssender ist ein fest einstellbarer Sperrkreis vorhanden. Beim Drücken der Taste „Ferritantenne" wird auf selbständige Ferritantennen-Spulen umgeschaltet. Diese Maßnahme verhindert, daß z. B. in Gemeinschaftsanlagen mit abgeschirmtem Kabelnetz die Ferritantenne im Gerät doch wieder den Störnebel des Hauses aufnimmt.

Die Röhre EF 85 dient dabei als Hf-Vorstufe. Im MW- und LW-Bereich wird die Verstärkung im wesentlichen durch den 500-Ω-Anodenwiderstand bestimmt. Der fußpunktseitig in Reihe liegende 10,7-MHz-Kreis hebt hier die hohen Frequenzen des Kurzwellenbereiches an. Durch Parallelschalten einer Drossel und des 1-kΩ-Widerstandes über die Kontakte 8–9 wird die Resonanzspitze noch etwas zu höheren Frequenzen verschoben und bedämpft. Die am Gitter der ECH 81 liegende Spule in Reihe mit dem bei AM-Empfang freigegebenen 200-pF-Kondensator dient als Zf-Sperre. Das erste AM-Zf-Filter ist als Zweifachfilter mit abschaltbarer Koppelspule für Bandbreitenregelung ausgebildet. Interessant ist die



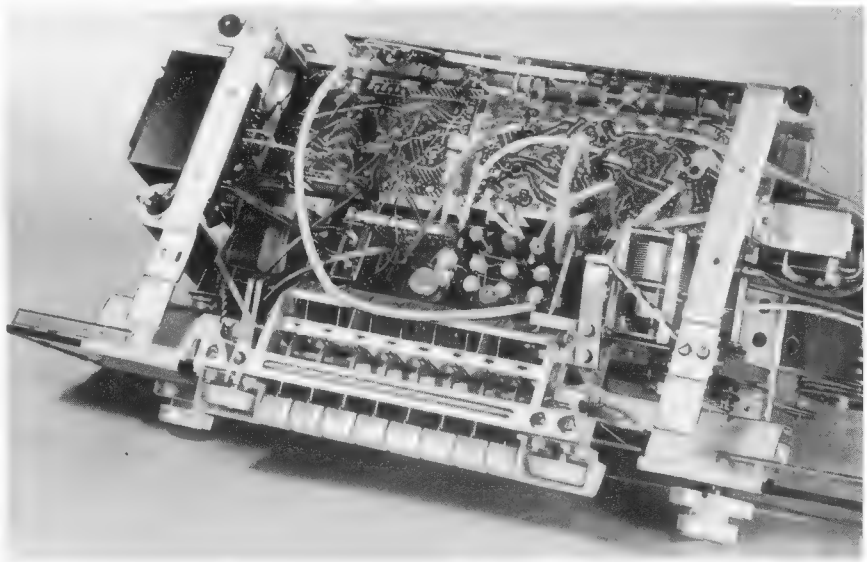


Bild 1. Unterseite des Superhetempfängers Metz 410/3 D. Man erkennt die gedruckte Verdrahtung. Sie erleichtert den Service, da alle Spannung führenden Leitungen gut zugänglich sind

Links: Bild 2. Aufsicht auf das Chassis mit der stabilen Rahmenkonstruktion; an der Skalenseite sind UKW-Baustein und Ferritantenne zu sehen

Schaltung des im Anodenkreis der Pentode EF 89 liegenden Dreifachfilters. Im Gegensatz zu sonstigen Schaltungen liegt die Spule des Primärkreises parallel (nicht in Serie) zum 10,7-MHz-Kreis. Der 300-pF-Kondensator dient dabei als Kreiskapazität für AM und als Koppelkapazität für FM. Die mittlere Spule des Dreifachfilters wird in Breitbandstellung umgangen. Als AM-Demodulator dient ebenfalls eine Germaniumdiode, die über 5 Ω aus dem Katodenkreis der EF 89 eine geringe Vorspannung erhält.

Im *Nf-Teil* wird als Eingangsröhre eine klingarme Pentode EF 86 benutzt. In ihrem Gitterkreis liegen Tonabnehmer- und Tonbandanschluß, sowie das dreistufige Klangregister mit den Schaltstellungen „Konzert – Jazz – Sprache". Diese wenigen festen Klangbilder erweisen sich im normalen Gebrauch wegen der einfachen Bedienung als sehr angenehm. Außerdem lassen sich in der Grundstellung mit Hilfe der stetig regelbaren Klangregler H und T beliebige Frequenzkurven einstellen.

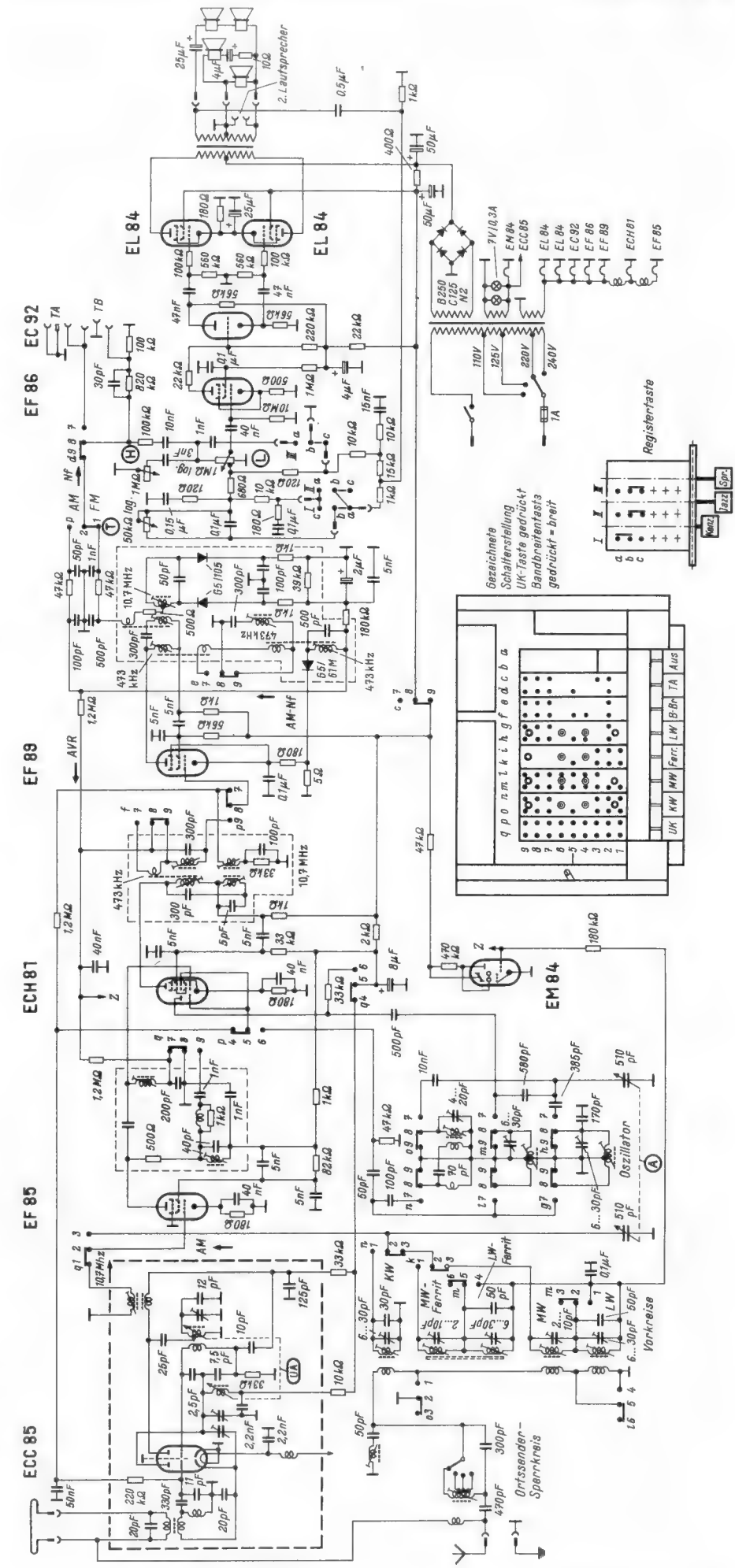
Eine Triode EC 92 dient zur Phasenumkehr für die 12-W-Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 84. Von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers führt eine frequenzabhängige Gegenkopplung zurück zur Anzapfung des Lautstärkereglers. Zwei Seiten-Lautsprecher (13×18 cm) strahlen bevorzugt die mittleren und hohen Tonlagen zur Erzielung des 3 D-Klanges ab. An der Frontfläche sind ein großer permanent-dynamischer Hauptlautsprecher mit 18×34 cm und ein 10-cm-Hochtöner angeordnet.

Mechanisch interessant ist der Aufbau mit *gedruckter Schaltung*. Sie besteht aus drei getrennten Leiterplatten. Platte 1 enthält den Hf- und Zf-Teil mit den drei Röhren EF 85, ECH 81, EF 86, den drei Zf-Bandfilterbechern und den zugehörigen Schaltelementen. Die zweite Platte umfaßt den Nf-Teil mit den Röhren EF 86, EC 92 und 2 × EL 84. Das gesamte Gegenkopplungs- und Klangregel-Netzwerk ist auf der dritten Leiterplatte angeordnet.

Das Chassis kann aus dem Gehäuse herausgezogen werden, ohne daß Verbindungen zu Bauteilen, die im Gehäuse verbleiben, abgelötet werden müssen. Im Gehäuse bleiben beim Service des Gerätes im allgemeinen Lautsprecher und Klangregister, die durch eine Steckverbindung vom Chassis getrennt werden. Zur Prüfung des reparierten Chassis kann die Leitung mit dem Stecker soweit aus dem Gehäuse herausgezogen werden, daß noch im ausgebauten Zustand eine Funktionsprüfung möglich ist. *Bild 1* zeigt die Unteransicht des Chassis mit den gedruckten Schaltungen. Es sind zwei Leiterplatten zu sehen, wovon die eine gleichzeitig noch in anderen Modellen verwendet wird. Das Bild zeigt deutlich, wie übersichtlich eine derartige gedruckte Schaltung ist und wie einfach gegenüber einer verdrahteten Schaltung hier der Service ist. In *Bild 2* ist das Chassis von oben zu sehen. Die Leiterplatten der gedruckten Verdrahtung sind in einer stabilen Rahmenkonstruktion befestigt.

Technische Daten:

Wechselstrom: 110/125/220/240 V
Röhrenbestückung: ECC 85, EF 85, ECH 81, EF 89, EF 86, EC 92, 2 × EL 84, EM 84
7 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
11 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
Wellenbereiche: UK, K, M, L
Klangregler: stetig veränderlich und dreistufiges Klangregister (siehe Text)
Leistungsaufnahme: 70 W
Gehäuse: 68 × 38 × 31 cm
Preis: 449 DM



Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Frequenzänderung durch zu heiße Röhre im UKW-Teil

Bei einem Rundfunkgerät aus dem Jahre 1952 wurde die Wiedergabe im UKW-Bereich etwa 15 Minuten nach dem Einschalten stark verzerrt und verrauscht. Das Gerät besaß einen Phasendiskriminator. Es wurde zunächst versucht, den Fehler durch Nachstimmen des UKW-Demodulators zu beheben; doch war nach weiteren 10 Minuten die Verzerrung wieder vorhanden.

Da die Demodulatorspulen weit genug von den Röhren entfernt lagen und außerdem durch eine Blechwand abgeschirmt waren, konnte eine Verstimmung der Spulen durch Wärmebeeinflussung nicht in Frage kommen. Dagegen wurde gefunden, daß die Demodulatorröhre EB 41 ziemlich eng zwischen zwei Abschirmblechen eingebaut war und deshalb recht heiß wurde. Als sie zur Probe in ein anderes Gerät eingesetzt wurde, arbeitete sie einwandfrei. Ebenso einwandfrei funktionierte eine Ersatzröhre, die in das zu reparierende Gerät eingesetzt worden war, nachdem die Kreise mit der neuen Röhre nachgestimmt waren. Demnach mußte die Frequenzänderung bei der ursprünglichen EB 41 durch übermäßige Erwärmung der Röhre selbst verursacht worden sein. Um eine solche Beeinträchtigung durch längere Wärmeeinwirkung auf die neue Röhre zu verhindern, wurden die Abschirmbleche zur besseren Luftzirkulation mit mehreren Löchern versehen. Seitdem arbeitet das Gerät einwandfrei. Heinz Schüler

Der günstigste Platz für den Telefonadapter der Stenorette

Eine wertvolle Anwendungsmöglichkeit moderner Diktiergeräte ist das Aufnehmen von Telefongesprächen, wobei sowohl das ankommende wie das abgehende Gespräch aufgezeichnet werden. Die Postverwaltung erlaubt aus verständlichen Gründen keinen Eingriff in die Fernsprechapparatur. Deshalb können solche Gespräche nur über außen am Fernsprechgehäuse angebrachte Telefonadapter abgenommen werden. Man nutzt hierbei die magnetische Streuung des im Gehäuse befindlichen Übertragers aus, um die Sprachfrequenzen zu übernehmen. Für die *Stenorette* von *Grundig* wurde der *Telefonadapter Typ 234 S* geschaffen. Dessen Aufnahmekopf besitzt einen Gummisauger, der – leicht befeuchtet – einfach an die Wand des Telefonapparates angedrückt wird *(Bild)*. Soll er dauernd am gleichen Apparat befestigt bleiben, kann er auch mit Alleskleber aufgeleimt werden.

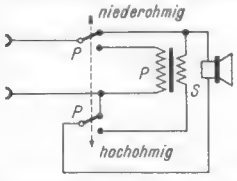
Stenorette mit Telefonadapter

Wichtig ist das Auffinden der günstigsten Stelle am Telefongehäuse, um eine möglichst kräftige Wirkung auf den Adapterkopf zu erhalten. Dazu wählt man den umgekehrten Weg der Beeinflussung. Ein *besprochenes* Diktierband wird nach Drücken der Taste „Wiedergabe" abgespielt. Zugleich nimmt man den Telefonhörer ab, dreht kurz die Wählscheibe, damit das Freizeichen verschwindet, und kann nun den Text im Telefonhörer verfolgen, sobald man den Adapterkopf dem Gehäuse nähert. Dann sucht man mit dem Adapter am Gehäuse die Stelle, an der die Wiedergabe am lautesten wird, und hat damit auch den günstigsten Ort für die Aufnahme von Gesprächen gefunden.

Die Verwendung eines Telefonadapters ist zwar vom Bundespostministerium zugelassen, *sie muß jedoch in jedem Einzelfall zur Registrierung und Gebührenerhebung bei der zuständigen Fernsprech-Anmeldestelle gemeldet werden.*

Umschalter für Prüflautsprecher

Der in der FUNKSCHAU 1957, Heft 1, Seite 29, angegebene Umschalter für Prüflautsprecher hat den Nachteil, daß die Schwingspule auch bei Stellung „hochohmig" an positiver Spannung liegt. Dies kann zu Überschlägen führen, wenn der Lautsprecher in ein Metallgehäuse eingebaut ist und einen engen Luftspalt besitzt. Die im *Bild* angegebene Schaltung vermeidet diesen Nachteil. K. M.



Praktisches Hilfsmittel beim Bohren von Löchern

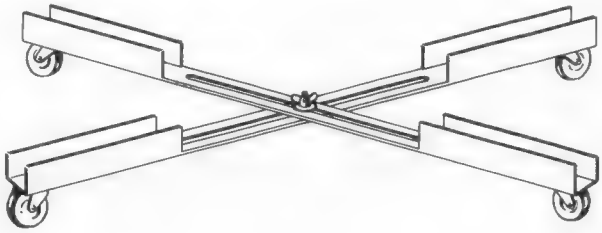
Will man Transformatoren, Drosseln oder Wandlampen befestigen, immer hat man mehrere Löcher zu bohren, bei denen es auf genaues Einhalten des Abstandes ankommt. Um dies zu erleichtern, fertige man sich zwei kurze und gleichlange Metallstreifen, die an einem Ende mit einem Bolzen und einer Flügelschraube zu verbinden sind *(Bild)*. Es genügen dazu etwa 10 cm lange Aluminiumstreifen, in die Löcher von 3 mm Durchmesser jeweils etwa 1 cm vom Ende entfernt zu bohren sind. Beim Gebrauch wird nun das V soweit auseinandergespreizt, bis sich die Löcher an den freien Enden mit denen des Gegenstandes decken, für den man Befestigungslöcher bohren möchte. Ein Anziehen der Flügelschraube verhindert ein Verändern des gewonnenen Maßes, das jetzt leicht und genau übertragen werden kann.

Hans v. Thünen

Fahrbarer Untersatz für Fernsehtruhen und Musikschränke

Aus zwei kräftigen Gleitschienen, vier Gleitrollen und einem Bolzen mit Flügelschraube als Zentralbefestigung läßt sich leicht ein passender fahrbarer Untersatz herstellen. Die Teile erhält man in jedem Eisenwaren-Fachgeschäft. In den meisten Fällen wird man mit einer Gleitschienenlänge von 1 m auskommen.

Hans v. Thünen



Korrosionsgeschützte Antennen

Klemmverbindungen an Außenantennen kann man durch Auftragen eines der bekannten Alleskleber (Uhu, Cohesan usw.) vor Korrosion schützen. Einen guten Kleber dieser Art kann man sich auch billig selbst herstellen. Trolitul von zerbrochenen Kunststoffteilen (Spritzgußmasse) kann in Benzol gelöst werden und ergibt je nach Auflösungsverhältnis entweder einen dünnflüssigen spritz- und streichbaren hochwertigen Isolierlack oder einen zähflüssigen Kleber oder eine dickflüssige Verguß- und Einbettmasse. Wird ein Antennenseil zweimal durch die dünnflüssige Kunststofflösung gezogen, dann ist es für Jahre gegen Korrosion geschützt.

Die Halteseile von Amateur-Antennen, die man aus verschiedenen Gründen gerne aus Hanfseil nimmt, sind ebenfalls den Witterungs- und Lufteinflüssen unterworfen. Ihre Haltbarkeit wird erhöht, wenn man sie durch die gleiche Kunststoff-Lösung zieht. Auch Hanf-Wäscheleinen kann man auf diese Art behandeln. Das Seil wird nicht nur haltbarer, sondern läßt sich auch gut mit einem feuchten Lappen sauber halten. Hilmar Schurig

Wieder ein neuer Fachkatalog

Auf 88 Seiten ihres neuen Fachkataloges stellt die Berliner Fa. Radio-Fett ihr Lieferprogramm vor. Elf Seiten nennen praktisch alle Röhren, die zur Zeit von Interesse sind. Darunter befinden sich viele Sondertypen für den KW-Amateur, amerikanische Röhren, Katodenstrahlröhren, Magnetrons und vieles andere mehr. Außerdem wird ein reichhaltiges Programm an Dioden und Transistoren geboten. An einen ausführlichen Teil über Antennen und Zubehör schließen sich Abschnitte an, in denen ungefähr alle Einzelteile erscheinen, die man zum Aufbau oder zur Reparatur von Empfangsgeräten benötigt.

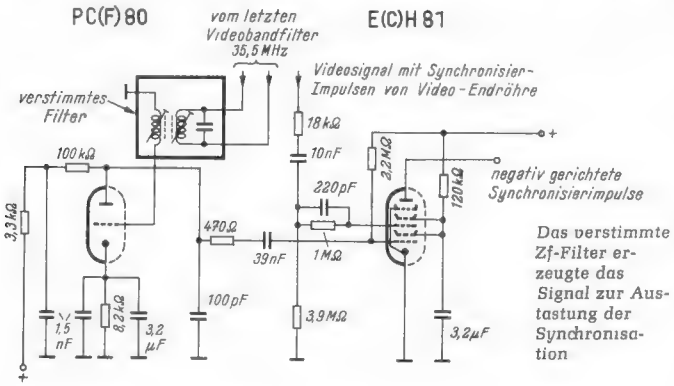
Besondere Beachtung verdienen einige Artikel, nach denen der Radio-Praktiker häufig recht lange suchen muß. Dazu zählen Türlautsprecher-Anlagen mit den zugehörigen Haustelefonen, batteriebetriebene Transistor-Rufanlagen, eine Schaltvorrichtung, die einen vorhandenen Rundfunkempfänger in eine Rufanlage verwandelt, Spezialmikrofone aller Art und eine schöne Auswahl verschiedener Lautsprecher-Bespannstoffe. Sehr reichhaltig sind die Abschnitte über Phonogeräte und über Meßgeräte, aber immer wieder stößt man verstreut unter dem übrigen Inhalt auf interessante Besonderheiten: Seite 60 führt z. B. nicht weniger als 34 verschiedene Typen von Röhrenfassungen für ehemalige Wehrmachtsröhren an, die bekanntlich von Amateuren und Praktikern so sehr gesucht werden.

Es lohnt sich, den Katalog gegen 1.25 DM Schutzgebühr anzufordern. Die Bestellanschrift lautet: *Radio-Fett*, Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6.

Fernseh-Service

Mangelhafte Synchronisation durch verstimmtes Störaustastfilter

Ein Fernsehempfänger zeigte folgenden Fehler: Eine Kontrasterhöhung (d. h. eine höhere Verstärkung im Bild-Zf-Verstärker) hatte zur Folge, daß der Empfänger sich nicht mehr richtig synchronisieren ließ. Die Fehlerursache mußte also in irgendeiner Form mit der Verstärkungsregelung (= Kontrastregelung) zusammenhängen, da der Fehler nur dann auftrat, wenn diese betätigt wurde. Deshalb wurde die Durchlaßkurve des Videoverstärkers aufgenommen, die auch den Fehler in Form eines Höckers auf dem Plateau der Kurve, und zwar in der Nähe von 35 MHz, zeigte (Bildträger-Zf 38,9 MHz).



Es muß nun noch erwähnt werden, daß für die Störaustastschaltung dieses Gerätes die Frequenz 35,5 MHz im Primärkreis des letzten Bild-Zf-Filters abgegriffen und einem Anodengleichrichter zugeführt wird, mit dessen negativer Richtspannung an der Anode das Amplitudensieb für die Zeitdauer des Störimpulses ausgetastet wird.

In diesem Falle bestand die „Störung" aus dem Höcker, der durch das verstimmte Störaustastfilter, das über 10 kΩ dem letzten Bild-Zf-Kreis parallel liegt, verursacht wurde. Die Störaustastschaltung reagierte nun auf den Höcker, der mit zunehmender Verstärkung, also aufgeregeltem Kontrast, immer höher wurde, wie auf einen normalen Störimpuls, richtete ihn gleich und tastete mit der gewonnenen negativen Richtspannung das Amplitudensieb aus, so daß die Synchronisierung ausfiel. Eine kleine Korrektur der Durchlaßkurve durch richtiges Abstimmen des Störaustastfilters beseitigte den Fehler.

Klaus B. Reinbach

Störende horizontale Balken durch mechanisch schwingende Leitungen

Ein Fernsehgerät zeigte bei mittlerer Lautstärke breite horizontale Balken auf dem Bildschirm, die mit wachsender Lautstärke intensiver wurden (der Fehler sah ähnlich aus wie „Ton im Bild"). Die Erscheinung trat auch auf, wenn man am Gehäuse oder an irgendeiner Stelle am Chassis klopfte. Es wurde Mikrofonie einer Röhre vermutet, was sich jedoch als falsch erwies.

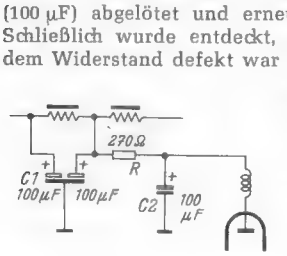
Es zeigte sich, daß die Zuleitung zum Gitter 1 der Pentode der Mischröhre zu dicht über der Heizleitung verlief. Bei Vibration des Chassis, hervorgerufen durch Klopfen oder größere Lautstärke, gerieten nun beide Leitungen ins Schwingen. Durch Abbiegen der Heizleitung um 1...2 mm wurde der Fehler beseitigt.

Alexander Schmidt

Überlastung eines Siebwiderstandes durch schadhaften Kondensator

Ein Fernsehgerät kam mit der Bemerkung „kein Ton" zur Reparatur. Die Untersuchung ergab, daß der im *Bild* gezeichnete Siebwiderstand R von 270 Ω verbrannt war. Nach dem Einbau eines gleichwertigen Ersatzwiderstandes wurde noch mit einer Glimmlampe geprüft, ob sonst noch ein Kondensator defekt war oder irgendein Masseschluß am Ausgangstransformator oder an der Röhre den Widerstand überlastet haben konnte. Doch wurde alles in Ordnung befunden.

Beim Einschalten des Gerätes fing der Widerstand jedoch an zu rauchen. Nun wurde der dahinter liegende Blockkondensator C 2 (100 µF) abgelötet und erneuert. Doch brachte dies keine Abhilfe. Schließlich wurde entdeckt, daß der Kondensator C 1 (100 µF) vor dem Widerstand defekt war und keine Kapazität mehr besaß. Damit wurde der Wechselstromanteil bei der Belastung des Widerstandes zu hoch. Der Wechselstrom floß nicht mehr über den Kondensator C 1 zur Masse, sondern über C 2, weshalb der Widerstand R durchbrennen mußte.



Wilhelm Zwinger,
Rundfunkmechanikermeister

Der Franzis-Verlag teilt mit

Nach längerer Pause wenden wir uns heute wieder mit einigen Mitteilungen an die Leser der FUNKSCHAU und an die Freunde unseres Verlages, um ihnen über unsere Arbeit zu berichten. Sie ist – um das vorweg zu sagen – dadurch gekennzeichnet, daß wir mehrere neue große Fachbücher soweit vorbereiteten, daß sie nunmehr in Druck gehen konnten, so daß wir unseren Freunden noch in diesem Jahr einige beachtliche Werke auf dem Gebiet der Hoch- und Niederfrequenztechnik bieten können. Dazu kommen Neuauflagen bekannter Franzis-Fachbücher, deren letzte Auflage inzwischen ausverkauft wurde. So ist das beliebte, besonders verständlich geschriebene Buch **Funktechnik ohne Ballast** von Ingenieur Otto Limann kürzlich in 4. Auflage erschienen, während das z. Z. vergriffene große Amateurbuch unseres Verlages **Die Kurzwellen** von Behn-Diefenbach in Kürze bereits in 5. Auflage erscheint. Auch neue RPB-Bände und zahlreiche Neuauflagen dieser beliebten Bücherei befinden sich in Vorbereitung. Sobald wir die Fertigstellung der neuen Bücher bzw. Neuauflagen übersehen können, werden wir unseren Lesern Einzelheiten berichten. – Doch nun zu einigen konkreten Angaben über unsere Verlagstätigkeit:

1. Das **Telefunken-Laborbuch** hat sich als Bestseller der elektronischen Fachliteratur erwiesen. Die reichlich bemessene 1. Auflage geht in den nächsten Wochen zu Ende. Ein unveränderter Nachdruck wird voraussichtlich im Sommer des Jahres lieferbar sein. Allen Lesern, die das Buch benötigen und nicht bis zum Sommer warten wollen, empfehlen wir die sofortige Bestellung, damit sie aus dem Rest der 1. Auflage beliefert werden können. Umfang: 400 Seiten; 525 Bilder und zahlreiche Tabellen. In biegsamem Plastik-Einband 8.90 DM.

2. Die **Röhren-Taschen-Tabelle** ist soeben in neuer 7. Auflage erschienen. Sie ist vollständig überarbeitet und in ihren Angaben sorgfältig überprüft worden; außerdem wurden die im letzten Halbjahr erschienenen Röhren aufgenommen. Einschließlich der Nachtragsseiten hat die Röhren-Taschen-Tabelle 164 Seiten Umfang. Der Preis blieb mit 4.90 DM bestehen. Mit der Auslieferung der diesmal sehr umfangreichen Vorbestellungen sind wir z. Z. noch beschäftigt. Wer die Tabelle bestellt, aber noch nicht erhalten hat, mag sich noch etwas gedulden; sicher kommt er bald an die Reihe. Neu-Bestellung kann jederzeit erfolgen.

3. Das **Vademekum für den Kurzwellenamateur** – von Werner W. Diefenbach, dem Verfasser des z. Z. vergriffenen großen Kurzwellen-Buches – hat bei allen Amateuren großen Anklang gefunden, bietet es doch alle Tabellen und Zusammenstellungen in besonders praktischer und übersichtlicher Form, zum großen Teil einseitig bedruckt und perforiert, damit sie auf dem Stationstisch unter Glas oder in handlichen Klarsichthüllen stets bereit sind. Diese Vademekum ist, wie uns zahlreiche Amateure schrieben, einfach für jede Station notwendig; mit 3.20 DM ist es außerdem so preiswert, daß es sich wirklich jeder Amateur zulegen kann.

4. Die **schmalen Einbanddecken** für die FUNKSCHAU sind z. Z. restlos vergriffen, die breiten dagegen (die auch für die Umschlags- und Anzeigenseiten Platz bieten) sind noch beschränkt lieferbar. Da die Nachfrage nach schmalen Decken in diesem Jahr besonders groß ist, haben wir die Absicht, noch einen Posten fertigen zu lassen. Wer an einer schmalen Decke interessiert ist, wolle uns dies umgehend mitteilen; wer noch eine breite wünscht, mag sie gleichfalls bald bestellen, solange der Vorrat reicht. Preis je 3.60 DM zuzügl. 70 Pf. Versandkosten – FUNKSCHAU-**Sammelmappen** erwarten wir **jeden Tag; alle vorbestellten Mappen werden sofort nach Eingang geliefert** (Preis 6 DM, passend für einen halben Jahrgang = 12 Hefte).

5. **Vergriffen** sind z. Z. folgende **Radio-Praktiker-Bände:** Nr. 5, 27/27a, 36, 39/40, 50, 52/54, 74 und 84. Die Bände 27/27a, 36, 50, 74 und 84 befinden sich im Druck und können in Kürze wieder geliefert werden, während Nr. 5, 39/40 und 52/54 wegen der großen Fortschritte in der technischen Entwicklung vollkommen umgestellt werden müssen. Nr. 52/54 wird als Vier- oder Fünffach-Nummer, außerdem als Ganzleinen-Taschenbuch **„Kleine Fernsehempfangs-Praxis"** im Spätsommer dieses Jahres erscheinen, während ein Erscheinungstermin für Nr. 5 und 39/40 noch nicht abzusehen ist.

6. Einen besonderen Hinweis verdient die **Taxliste,** von der noch eine kleine Anzahl lieferbar ist und deren Bezug wir allen Fachhändlern empfehlen, die die neue *blaue* Ausgabe (5. Ausgabe: 1957/58) noch nicht verwenden. Es ist die erste Ausgabe der Taxliste, die außer Rundfunkempfängern auch *Fernsehempfänger* enthält. Im Groß- und Einzelhandel wird die Taxliste ganz allgemein zur Bewertung von Altgeräten herangezogen; in Gerichtsentscheidungen wurde auf sie Bezug genommen, und die städtischen und privaten Leihhäuser haben sie gleichfalls eingeführt, um Rundfunk- und Fernsehgeräte bei der Beleihung gerecht zu bewerten. Die blaue Ausgabe dürfte in kurzer Frist vergriffen sein, so daß wir allen Fachhändlern, die die Taxliste benötigen, sie aber noch nicht in der neuesten Ausgabe besitzen, den Bezug nahelegen wollen, denn ein Nachdruck kann nicht erfolgen.

7. Zum Schluß eine wichtige Ankündigung an alle Hi-Fi-Freunde: Da die Hefte der FUNKSCHAU, die die begehrten Hi-Fi-Verstärker-Bauanleitungen von Fritz Kühne enthalten, seit langem restlos vergriffen sind, haben wir einen vervollständigten zusammenfassenden Sonderdruck dieser Artikel anfertigen lassen. Der Verfasser hat ihn noch einmal überarbeitet, wobei die neuesten Erkenntnisse verwertet wurden. Der Sonderdruck **Funkschau-Hi-Fi-Geräte** wird in Kürze lieferbar sein; sein Preis beträgt 2 DM.

Lieferung aller Franzis-Fachbücher durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTR. 35

Postscheckkonto München 5758

Fernsehempfänger mit Abstimmanzeige — ein ideales Hilfsmittel für die Antennen-Einpeilung

Jeder Praktiker weiß, daß eine Programmsendung gegenüber dem Testbild sowohl bei Reparaturen (Justierarbeiten), als auch bei der Antennen-Einpeilung erhebliche Nachteile mit sich bringt. Nehmen wir an, daß die günstigste Richtung der Antenne gepeilt werden soll: wie schwierig ist das beim beweglichen Bild, bei dem sich Helligkeitswerte und damit Kontrasteindruck laufend ändern! Hinzu kommt, daß kleinere Antennenverdrehungen in Abhängigkeit von der verwendeten Antennenart im wechselnden Bildeindruck kaum wahrnehmbar sind.

Andererseits stehen Testbildsendungen leider nur wenige Stunden am Tage zur Verfügung. Außerdem ist es vielfach so, daß Feldstärkemeßgeräte bzw. Antennen-Testgeräte, die die exakte Einpeilung auf den Bildträger des Senders erleichtern, nicht vorhanden sind.

Hier bieten nun dem Techniker, der die Antennenmontage auszuführen hat, Fernsehempfänger mit Abstimmanzeige, z. B. mit dem *Bild-Pilot* von Schaub-Lorenz, ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Unabhängig von der Art der Fernsehsendung, ja selbst wenn der Fernsehsender nur die Träger ausstrahlt, also ohne Bild- und Tonmodulation, ist es mit Hilfe dieser Abstimmanzeige möglich, Antennen einzurichten (vgl. „Weltspiegel 853" mit Bildpilot, FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 74).

Der Schaub-Lorenz-Bild-Pilot dient bekanntlich zur richtigen Bildabstimmung. Beim Betätigen der Feinabstimmung erreicht der Anzeigekeil seine kleinste Höhe und Breite, wenn der zwischenfrequente Bildträger auf der Mitte der Nyquistflanke liegt und somit die optimale Bildgüte eingestellt ist. Der Anzeigekeil erreicht auch sein Minimum, wenn die Antenne beim Einrichtvorgang ihren günstigsten Stand zum Sender hat.

Durch die wirksame Steil-Regelung der Geräte ist die Anzeigemarke gegenüber Feldstärkeschwankungen sehr unempfindlich. Um nun eine Feldstärkeanzeige zu bewirken, muß daher die Regelung ausgeschaltet und eine möglichst regelbare negative Vorspannung angelegt werden. Eine eigens dafür vorgesehene Anschlußbuchse (Meßbuchse MB) befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

Vorbereitung und Durchführung der Antennen-Einpeilung

1. Antenne montieren und ungefähr einrichten.
2. Fernsehempfänger einschalten, Taste „Pilot" drücken.
3. Empfangskanal wählen, Feinabstimmung – soweit schon möglich – auf beste Bildqualität, d. h. Pilotkeil auf kleinsten Ausschlag einstellen.
4. Zf-Regelung ausschalten. Dazu ist eine regelbare negative Vorspannung von ca. –3...–4 V zwischen Meßbuchse MB (auf der Antennenplatte) und Chassismasse anzulegen. Die Höhe der Vorspannung hängt von der Feldstärke des zu empfangenden Senders ab. Sie ist richtig dimensioniert, wenn die Spitze des Pilotkeils etwa in der Mitte des Bildschirms liegt.
5. Antenne so einrichten, daß der Anzeigekeil den kleinsten Ausschlag anzeigt. Beim Hin- und Herdrehen der Antenne ist ein deutliches Minimum des Pilotkeils ablesbar.

Kurt Budzischewski

Neue Geräte

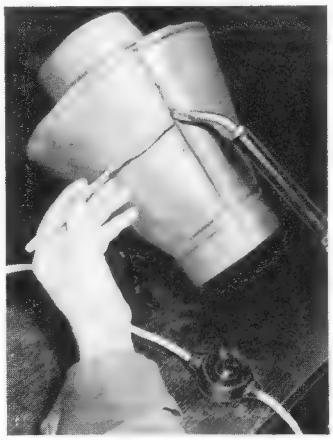
Schaub-Koffergeräte Amigo 58 U und Polo 58. Mit zwei neuen Koffergeräten leitete Schaub-Lorenz die kommende Saison ein. Vertreter der Spitzenklasse ist das Gerät *Amigo 58 U* für Batterie- und Wechselstrombetrieb. Bei 7 Röhren, 2 Germanium-Dioden und einem Duplo-Trockengleichrichter besitzt der Empfänger 7/10 Kreise, UKW, KW-, MW- und LW-Bereich. Das Klangregister ist in die Bereichs-Tasten mit einbezogen. Den Heizstrom liefert ein Deac-Akkumulator, der nach Tastendruck aufgeladen werden kann. Bei Netzbetrieb wird die 90-V-Anodenbatterie automatisch regeneriert. Außerdem bestehen Anschlußmöglichkeiten für eine Autobatterie Preis 289 DM mit Heiz-Akkumulator (vgl. Seite 82).

In modischer Form präsentiert sich das Gerät *Polo 58 (Bild)*, ein leistungsfähiger Mittel- und Kurzwellenempfänger mit Ferrit-Antenne und permanentdynamischem Lautsprecher. Das Gerät kann ebenfalls wahlweise aus Batterien oder dem Netz betrieben werden, wobei für

die 75-V-Anodenbatterie die automatische Regenerierung nicht vergessen ist. Als Heizstromquelle ist nur eine 1,5-V-Zelle notwendig. Der 6-Kreis-Empfänger kostet ohne Batterie 149.– DM (*Schaub Apparatebau, Pforzheim*).

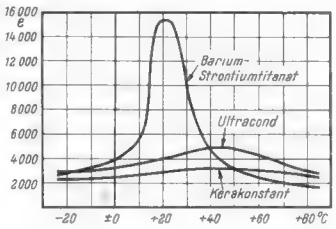
Neuerungen

Inco-bifilar 160. Nachdem bereits seit über einem Jahr ein Lötkolben mit der dreistufig einstellbaren Leistung guten Anklang gefunden hat, bringt die Firma Inco eine weitere Ausführung, Typ 160, mit den Leistungsstufen 60/100/160 W heraus. Umgeschaltet wird mit einem in der Schnur angeordneten Vierstufenschalter. Er schaltet auf Stellung I die kleine Heizspirale des zweistufigen Heizkörpers ein, auf Stellung II wird die größere und in Stellung III werden beide zusammen eingeschaltet. Das Gerät kann wahlweise mit einem schweren Kupfereinsatz für mittelschwere Lötungen in der Werkstatt,, mit einem spitzen Einsatz für die Radio- und Feinlöttechnik, mit einem Brennstempel



zum Signieren von Holz, Pappe, Leder oder Kunststoffen, oder mit einem Einsatz zum Schneiden und gleichzeitigen Säumen von Kunststoffen, Mipolam und PVC-Material versehen werden. Das *Bild* zeigt den Kolben mit schwerem Kupfereinsatz beim Löten einer Zinkabdekkung, eine Arbeit wie sie z. B. auch bei Antennen - Anlagen vorkommen kann. Heizkörper und Löteinsatz sind leicht auszuwechseln, so daß sich dadurch eine recht vielseitige Anwendbarkeit ergibt (*Inco, F. W. Bäumer*, Ahlen/Westf.).

Kerakonstant ist eine Kondensatorkeramik hoher Dielektrizitätskonstante, bei der es gelungen ist, den Temperaturgang von ε wesentlich niedriger zu halten als bei den bisherigen Massen aus Barium-Strontiumtitanat und den davon abgeleiteten Stoffen. Das *Bild* zeigt z. B. die Kurven für Barium-Strontiumtitanat, Ultracond und den neuen Werkstoff Kerakonstant. Obgleich die Dielektrizitätskonstante des neuen Werkstoffes niedriger liegt, fällt doch der Vorteil der größeren Gleichmäßigkeit sehr ins Gewicht. Kondensatoren aus dieser Keramikmasse weisen wesentlich engere Kapazitätstoleranzen auf. Dabei sind die Abmessungen beim Nennwert ε = 3000 nicht größer als bei bisherigen Ausführungen mit ε = 4000. Da auch die Preise trotz der engeren Toleranz nicht höher sind als die von Ultracond, stellt der neue Werkstoff einen echten technischen Fortschritt dar (*Steatit-Magnesia AG*, Porz/Rhein).



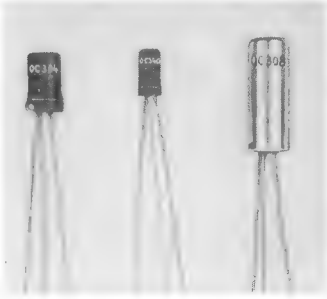
Abdeckung für den Fernsehbildschirm. Nur wenige Geräte besitzen eine Tür zur Abdeckung des Bildschirmes. Wer sich durch den Anblick der Bildröhre außerhalb der Betriebszeit gestört fühlt oder die

Bildröhre gegen eventuelle Beschädigungen durch Kinder oder beim Reinigen des Zimmers schützen möchte, findet mit der Expansit-Zier- und Schutzplatte (*Bild*) eine einfache Möglichkeit, den Bildschirm abzudecken. Die Platte wird in verschiedenen Farben passend zum Gehäuse und in den verschiedensten Größen geliefert (*Arthur Kidalla*, Stuttgart-O).

Röhren und Kristalloden

Subminiaturröhre EF 732. Die Reihe der indirekt geheizten Subminiaturröhren der Valvo GmbH ist um den Typ EF 732 erweitert worden. Diese neue Hf- und Nf-Pentode kann den nicht mehr lieferbaren Typ EF 72 in allen Fällen ersetzen. Der Preis der EF 732 beträgt 14.40 DM. Die erforderliche Kühlklemme (ZE 1100) kostet DM –.20, die Fassung (B. 1 506.81) –.32 DM. Mit der EF 732 stehen in der neuen Reihe der indirekt geheizten Subminiaturröhren jetzt die Typen EC 71, EF 731, EF 732 zur Verfügung (*Valvo GmbH*, Hamburg).

Intermetall pnp-Germanium Flächentransistoren OC 302, OC 303, OC 304 und OC 308. Für Vorstufen in Nf-Verstärkern sind die neuen Intermetall-pnp-Germanium-Flächentransistoren OC 302, OC 303 und OC 304 bestimmt. Ihre Leistungsverstärkung geht bis 38, 40 und 42 dB bei Grenzfrequenzen von 600, 750 und 900 kHz. Bei einem Gewicht von etwa 0,7 g besitzen die vollständig gekapselten Transistoren eine Höhe von 8 bis 15 mm und einen Durchmesser der Metallumhüllung von max. 5 mm (*Bild*). Der Transistor OC 308 ist bei einer zulässigen Verlustleistung von 65 mW und einer Grenzfrequenz bis 12 kHz für Endstufen bestimmt. Dem Datenblatt ist ein Schaltungsbeispiel einer Gegentaktendstufe mit zwei OC 308 beigegeben, die in B-Schaltung 400 mW Ausgangsleistung besitzt (*Intermetall GmbH*, Düsseldorf).



Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Bilanz des Jahres 1957

Wie schon im Vorjahr (FUNKSCHAU 1957, Heft 5, Seite 139) können wir auch diesmal an einigen Schaubildern die Produktion und die Umsätze der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft im abgelaufenen Jahr deutlich machen[1]).

Die Gesamtfertigung 1957 (die Angaben für 1956 in Klammern) erbrachte:

Rundfunkempfänger (ohne kombinierte Tonwiedergabegeräte)	3,264 Mill. Stück	(3,463)
Kombinierte Tonwiedergabegeräte	0,586 Mill. Stück	(0,462)[2])
Fernsehempfänger	0,806 Mill. Stück	(0,547)[2])

Der Produktionswert dieser drei Gerätearten erhöhte sich 1957 auf 1,23 Milliarden DM (1956: 1,05 Milliarden DM).

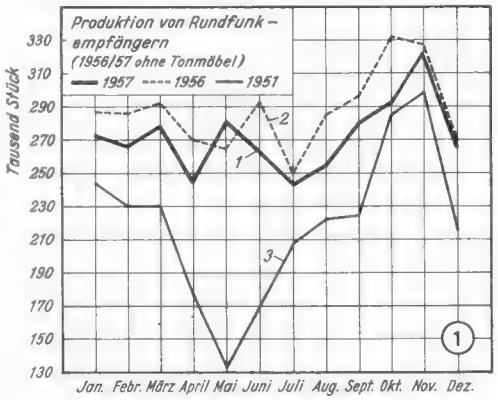
Rundfunkempfänger

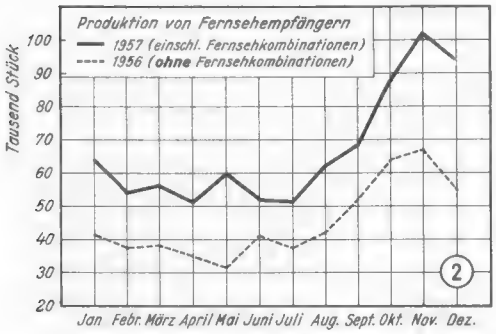
Bild 1 erläutert den Produktionsverlauf bei Rundfunk-Tischempfängern und Reise- und Autosupern einschließlich Exportgeräten dieser Sparte. Man erkennt den Rückgang von 1956 auf 1957 und auch die Auswirkungen der Sommerflaute von Mai bis September. Trotzdem ist die Produktion über das ganze Jahr gesehen ebenso wie 1956 recht ausgeglichen. Die Ursachen dieser Entwicklung, die im starken Gegensatz zum Inlandsverkauf steht, sind regelmäßige Exportlieferungen mit einem weitgehend gleichmäßigen Monatsdurchschnitt, die Vorfabrikation neuer Typen ab Frühsommer, der Zwang zur kontinuierlichen Beschäftigung und vielleicht auch erste Auswirkungen der Automatisierung in den Fabriken. Wir haben zum Vergleich in Kurve 3 des Bildes 1 den Produktionsverlauf des Jahres 1951 eingetragen. Damals spielte der Export noch keine so große Rolle wie heute; aus diesem und aus einigen anderen Gründen ähnelt der Verlauf der Kurve 3 wesentlich mehr der Absatzentwicklung im Inland.

Fernsehempfänger

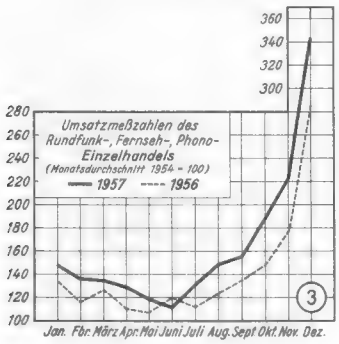
Ähnlich gleichmäßig verlief 1957 die Fertigung von Fernsehempfängern; die bekannte Sommerflaute im Verkauf ist kaum erkennbar, vielmehr produzierte die Industrie in dieser Zeit auf Lager – und konnte trotz Produktionssteigerung ab August mit Spitze im November (102 000 Geräte) der Nachfrage nicht genügen. Handel und Industrie gingen ohne Lagerbestände in das neue Jahr, und die beiden ersten Monate waren durch ausgesprochene Knappheit an Fernsehempfängern gekennzeichnet. Im Herbst 1958 wird es wahrscheinlich erneut eine Knappheit geben. Die Ursache dafür läßt sich leicht erkennen:

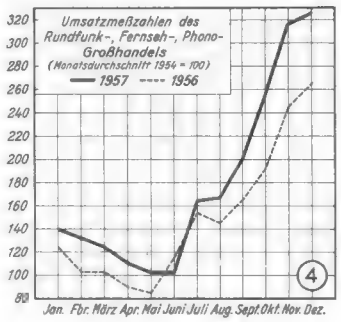
[1]) Die Produktionszahlen für Dezember 1957 werden sich noch um ein Geringes ändern; bei Redaktionsschluß verfügten wir erst über die vorläufigen Angaben der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.





[2]) 1957 wurden die kombinierten Fernseh-/Rundfunkempfänger unter Fernsehgeräten geführt, 1956 dagegen unter Rundfunkgeräten.





1957: Gesamtproduktion einschl. Kombinationen 806 000 Empfänger, davon exportiert 170 000, verbleiben 636 000 im Inland.

1958: veranschlagte Gesamtproduktion 1 000 000 Geräte, erwarteter Export (wenigstens) 200 000, verbleiben dem Inlandsmarkt 800 000 oder nur knapp 170 000 mehr als 1957. Die Nachfrage wird aber erheblich größer sein. Hier liegt der wahre Grund für den Ausfall der „Deutschen Fernsehschau" im August. Man will Nachfrage und Angebot nicht noch weiter auseinanderfallen lassen.

Umsatz im Handel

Die *Bilder 3* und *4* vermitteln einen Eindruck vom Umsatzverlauf in beiden Handelsstufen; hier sind die Gesamtumsätze (Rundfunk, Fernsehen, Phono, Schallplatten, Antennen usw.) erfaßt, berechnet auf der Basis Monatsdurchschnitt 1954 = 100. Sowohl der Groß- als auch der Einzelhandel sind zunehmend saisonabhängig; der Abstand zwischen dem schlechtesten und dem besten Monat des Jahres vergrößert sich weiter. Wenn beispielsweise der Einzelhandel im Dezember das 3,3fache wie im Mai verkauft, bedeutet das eine schlechte Ausnutzung von Personal, Laden und Werkstätten – und eine Überbeanspruchung in den Monaten Oktober bis Dezember.

Die immer wieder erwähnte Sommerflaute – sie betraf vorzugsweise das Fernsehgerät – drückt sich in den Bildern 3 und 4 deutlich aus; jeweils im Juni 1957 unterschritt der Handel seine Vorjahrsumsätze. Aus Bild 4 läßt sich übrigens noch ein interessantes Detail entnehmen. 1957 gab es im Großhandel von Juli (Neuheitentermin für Rundfunkgeräte) auf August nicht dem sonst üblichen auch 1956 beobachteten Rückgang des Umsatzes. Man darf dies im Vorjahr auf die stimulierende Wirkung der Funkausstellung in Frankfurt zurückführen, deren Ausstrahlung das Geschäft im Einzelhandel ankurbelte, vor allem aber dem Einzelhändler ein Gefühl des Optimismus verschaffte, so daß er kräftig disponierte.

*

Im IV. Quartal 1957 gab es folgende interessante Verteilung des Produktionswertes:

Rundfunkempfänger mit Reise- und Autosuper, Exportgeräte	144	Mill. DM
Fernsehempfänger u. FS-Kombinationen	175	Mill. DM
Musikmöbel	62,7	Mill. DM

Man darf erwarten, daß sich das Fernsehgerät im laufenden Jahr wertmäßig weiter in den Vordergrund schieben wird, während Musikmöbel (vielleicht) etwas zurückgehen und Rundfunkempfänger stärker abnehmen werden. Bei diesen jedoch ist zwischen dem Verlauf der Fertigungszahlen und dem Inlandsverkauf zu unterscheiden, denn der Export liegt hier je nach Firma zwischen 35 und – in Einzelfällen – 80 %! K. Tetzner

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

Am Mikrofon: Nordmende, Heft 4/1957. Für den Techniker wird in der Reihe „Technische Beratungsstunde" der Umgang mit Fernsehmeßgeräten unter besonderer Berücksichtigung des Oszillografen erläutert. Dabei ist bemerkenswert, daß dem neuen Oszillografen UO 953 ein größerer Beitrag gewidmet ist. Informationsdienst, Fernseh-Reparaturkunde und der in verschiedenen Rubriken aufgeteilte Nachrichtenteil sind sehr umfassend und vielseitig (*Norddeutsche Mende Rundfunk GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Der Philips-Kunde Heft 4/1957. Die 24seitige Schrift bietet in der Hauptsache eine Übersicht über eine Reihe von Geräten, bei denen die Leonardo-Luxus-Kombination nebst drei weiteren repräsentablen Fernsehempfängern im Vordergrund stehen. Das Phono- und Tonbandgeräte-Programm wird mit besonderer Betonung der neuen Hi-Fi-Plattenspieler aufgeführt. Viele weitere Hinweise aus der Werkschronik und der Tagesgeschichte machen zusammen mit den zum Teil farbigen Bildern das Heft wie immer recht interessant (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Messen – Reparieren 1957, Heft 2. Das zweite Heft dieser Service-Schriften-Reihe behandelt die Darstellung der Durchlaßkurven von Fernsehempfängern mit Wobbelsender und Oszillograf und bringt dazu anschauliche Beispiele von Oszillogrammen. Ein weiterer Beitrag bespricht die Spannungskurven des Zerhackers im Autoempfänger. Einige Werkstattwinke ergänzen das Heft, das wiederum vorzugsweise ein Helfer in der Service-Werkstatt sein soll (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Tekade-Mitteilungen Nr. 2/3, 1957/58. In dieser neuesten Ausgabe wird den Leser besonders eine Beschreibung der Tekade-Sprach- und Musikübertragungsanlage mit Transistoren interessieren, die aus einem Steuerverstärker mit drei umschaltbaren Eingängen, die hoch- oder niederohmig geschaltet werden können, und einer Endstufe mit einer Ausgangsleistung von 15 W, die bereits mit einer Eingangsspannung von 0,5 V ausgesteuert werden kann, besteht. Nicht weniger interessant ist der Beginn einer Abhandlungsreihe über Transistoren, die versucht, die praktische Erfassung dieses wichtigen Bauelementes ohne viel Mathematik zu vermitteln. Weitere Beiträge behandeln den Tekade-16-kHz-Gebührenanzeiger, das sehr aktuelle Thema einer Dokumentar-Prüfanlage und die Tekade-UKW-Funksprechgeräte, die im Verkehrsfunknetz der US-Army in Deutschland verwendet werden (*Tekade*, Nürnberg 2).

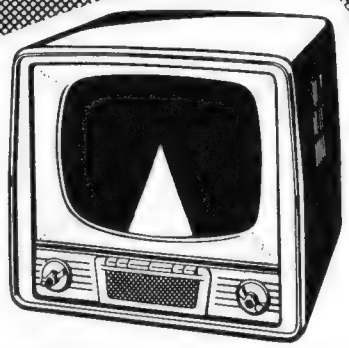
Fuba-Spiegel Nr. 8. Rund um die Antenne gibt es immer wieder Interessantes zu berichten. Das beweist auch diese Ausgabe, die von manchen Neuerungen erzählt. Zuerst einiges über neuartige UKW-Antennen, deren veränderliche Richtcharakteristik nach den Bedingungen des Fernempfanges an die örtlichen Verhältnisse angepaßt werden kann. Neue Parallelträger, neue Koaxialkabel, vertikal polarisierte Antennen für Band III und die Leitungsführung in Gemeinschaftsanlagen sind weitere Themen für den technisch interessierten Leser. Ein bebildeter Gang durch das Werk, Unterhaltung und Kurzlehrgang vervollständigen den Inhalt (*Hans Kolbe & Co.*, Bad Salzdetfurth/Hildesheim).

SCHAUB LORENZ

Bildpilot

Ein so überzeugendes Verkaufsargument

wie der Schaub-Lorenz BILD-PILOT kehrt nicht alle Tage wieder. Unsere Publikumswerbung hat dafür gesorgt, daß diese ideale Abstimmhilfe in Stadt und Land bekannt geworden ist. Jetzt liegt es in Ihrem Interesse, Ihre eigene Werbung entsprechend auszurichten – im Schaufenster wie im Verkaufsgespräch. Hier handelt es sich um einen echten Fortschritt, der den Bedürfnissen zahlloser Fernsehfreunde entgegenkommt – Grund genug, ihn immer und immer wieder herauszustellen!



WELTSPIEGEL-SERIE

Typ 843 . . DM 898.–
Typ 853 . . DM 1098.–

JLLUSTRAPHON-SERIE

Typ 853 . . DM 1248.–
Typ 853 Luxus DM 1375.–
Typ 861 . . DM 1598.–

Persönliches

Dipl.-Ing. Wilhelm Bruch, Chef der Fernsehempfänger-Entwicklung der Telefunken GmbH, feierte am 2. 3. seinen 50. Geburtstag. Er konnte dabei zugleich auf 25 Jahre erfolgreicher Tätigkeit in der Fernsehtechnik zurückblicken. Im Frühjahr 1933 trat er bei Dènes von Mihály, dem ungarischen Fernseh-Erfinder, ein. Ende 1935 wurde er zu Telefunken berufen und war bereits maßgebend an der gesamten Vorkriegs-Fernsehentwicklung tätig. – Die FUNKSCHAU brachte aus seiner Feder im Vorjahr einen ausführlichen Bericht über den Telefunken-Fernsehempfänger FE 14 mit gedruckter Schaltung (1957, Heft 14 bis 19).

Am 11. Februar beging **Julius Gutbrod,** Redaktionsmitglied von „Bild und Funk" im Burda-Verlag, seinen 50. Geburtstag. Er betreut von München aus deren technische Spalten. Vor dem Kriege war Gutbrod stellvertretender Chefredakteur des „Illustrierten Rundfunks" im Verlag Knorr & Hirth, und nach dem Kriege gehörte er vorübergehend den Pressestellen der Deutschen Philips GmbH und der C. Lorenz AG an.

Am 26. Februar beging **Otto Gruoner** seinen 70. Geburtstag. Er kann in diesem Jahr zugleich sein 50jähriges Berufs- und sein 25jähriges Geschäftsjubiläum als Inhaber der Fernseh-, Radio-, Elektro- und Musikwaren-Großhandlung Otto Gruoner in Stuttgart-S, Katharinenstr. 20, feiern. Seine 1933 in Stuttgart gegründete Fachgroßhandlung wurde durch die Kriegseinwirkungen sowohl in Stuttgart, wie in Nürnberg, Saarbrücken und Wien schwer betroffen. Dem zähen Unternehmergeist des Jubilars ist es zu verdanken, daß heute wieder modern eingerichtete Verkaufshäuser in Stuttgart, Nürnberg und Essen mit insgesamt 150 Mitarbeitern bestehen und der Firma einen guten Ruf in ihrer Branche erworben haben.

Prof. Dr. Hans Rukop feierte seinen Geburtstag nicht, wie wir in Heft 4 unter „Persönliches" berichteten, am 27. Januar, sondern er wurde erst am *27. Februar 75 Jahre alt.* Wir bitten den Jubilar um Nachsicht, daß wir durch diesen Fehler zu frühzeitigen Gratulationen Anlaß gaben, und versprechen, daß wir beim 100. Geburtstag besser aufpassen werden.

Aus der Industrie

Nordmende berichtet, daß sich der Exportumsatz im Jahre 1957 gegenüber 1956 um 50 v. H. erhöht hat. – Im inzwischen voll in Betrieb genommenen neuen Fernsehgerätewerk von Nordmende in Bremen-Hemelingen arbeiten 1500 Personen. Das Werk kann bei voller Ausnutzung der modernen Anlage pro Minute zwei Fernsehempfänger herstellen. Nordmende beschäftigt nunmehr über 3000 Personen.

Nordmende hat einen *Schnelldienst für Ersatzteile* eingerichtet. Wer diese Ersatzteile auf vorgedruckten, im täglichen Posteingang farblich auffallenden Postkarten bestellt, darf sicher sein, daß 24 Stunden nach Eintreffen der Bestellung das Material das Werk verläßt. – 40 Nordmende-Lehrlinge zeigten kürzlich in einer kleinen, auch vom Bremer Wirtschaftssenator v. Heukelum besichtigten Ausstellung ihre Jahresarbeiten, vorzugsweise mechanische Vorrichtungen und Werkzeuge wie Flachwinkel, Locheisen, Uhrmacherschraubenzieher (1. Lehrjahr), Parallelreißer, Stielkloben, Rändelhalter (2. Lehrjahr) und Spitzenzirkel, Ständer für eine Bohrmaschine und eine Zeichenmaschine (3. Lehrjahr). Bei allen Arbeiten fielen der hohe Genauigkeitsgrad und die sorgfältige Formgebung auf.

Telefunken teilt den Umzug des Ulmer Verkaufsbüros in neue Räume in der Ensinger Straße 5 mit. Dort befindet sich auch die Serviceabteilung für Rundfunk und Fernsehen. – Der Preis für den 4-Normen-Empfänger ist wie folgt festgelegt worden: 43-cm-Standgerät FE 4 N 2–43 St *1098 DM,* 53-cm-Tischausführung *1198 DM,* 53-cm-Standgerät *1448 DM.* – Der bisher nur in der Truhe „Bayreuth" vorhandene Hi-Fi-Plattenwechsler TW 571 mit *Keramikkapsel 3 TS* ist jetzt auch als Einbauchassis für 188 DM lieferbar; der dazu gehörige Entzerrerverstärker kostet 92 DM.

Wie die **Elac,** Kiel, bekanntgibt, können die Elac-Hi-Fi-Geräte der „Goldenen Serie" auch mit einem Mono-Abtastsystem nur für Mikrorillen versehen werden. Das ist für Schallplattenfreunde wichtig, die sich nur für 17-cm-Kleinplatten und Langspielplatten interessieren.

Saba will das neue Bauelemente- und Zubehörwerk in Friedrichshafen am Bodensee am 1. Juli in Betrieb nehmen. Unter der technischen Leitung von *Dr. Karl Immendorf* werden zuerst 300, später bis zu 1000 Arbeitskräfte tätig sein. – Der neue Saba-Einzelteile-Schnelldienst mit auffälligen Aufklebern für die Bestellkarten soll eine rasche und bevorzugte Belieferung mit Ersatzteilen sicherstellen. Die Aufkleber sind ab sofort in allen Kundendienstschriften zu finden.

Die **Fernseh-Gemeinschaftswerbung** ist im vollem Gange. Es gelang auch die Rundfunkanstalten zur Mithilfe zu gewinnen, u. a. wird täglich dem abendlichen Fernsehprogramm ein Dia mit dem Werbesatz „Fernsehen müßte man haben" vorangestellt – dies mit einem Seitenblick auf die Zuschauer in Gastwirtschaften. In Geleitworten zur Gemeinschaftswerbung haben Kurt Hertenstein (Industrie), Carl Pfister (Einzelhandel), Helmut Pancke (Großhandel) und Friedrich Marquardt (Handwerk) ihrer Überzeugung Ausdruck verliehen, daß die Werbung gelingen und sich das Fernsehen weiterhin gut entwickeln wird.

Schaub begann Ende Januar mit einer Werbeaktion für Fernsehempfänger unter dem Zeichen des „Bild-Piloten" in Tageszeitungen und Zeitschriften Zugleich wurde für den Fachhandel ein neuer Fernseh-Spezialprospekt entworfen. Diese Maßnahmen hängen sich geschickt an die z. Z. laufende Gemeinschaftswerbung „Fernsehen müßte man haben ..." an und unterstützen diese. Mit der bereits bekannten Illustrierten „Familie Pfiffig" wird von einigen großen Einzelhändlern selbst geworben; überdies wird die Illustrierte einigen Lesezirkeln beigefügt. – Bei der Werbung für die Spitzenmusiktruhe „Primaballerina 58" mit Baßreflexbox nennt Schaub zehn hervorragende Schallplatten führender Marken, die die Klangqualität der Truhe besonders zur Geltung bringen. – Schaub beziffert den Exportanteil im abgelaufenen Jahr, das eine erneute Umsatzsteigerung erbrachte, mit ungefähr 33 %. Einschließlich Verwaltung und Außendienst beschäftigt das Werk, das unter der Leitung der Direktoren Dr. Felix Herriger und Max Rieger steht, 2000 Personen.

In Fürth trafen im Sonderflugzeug aus New York Mr. Jack Callahan Geschäftsführer der größten amerikanischen Fotovertriebsfirma Burleigh Brooks Inc., New York, mit achtzehn seiner engeren Mitarbeiter zu einem Besuch bei der **Metz Apparatefabrik** ein. Sie besprachen mit Paul Metz den Abschluß eines ungewöhnlich umfangreichen Lieferabkommens über Transistor-Fotoblitzgeräte vom Typ Mecablitz 100, das in den USA zu einer Sensation zu werden verspricht. Die amerikanische Gruppe wurde auch vom Oberbürgermeister der Stadt Fürth, Dr. Bornkessel, empfangen.

Siemens erhielt den Auftrag zur Lieferung von vier Fernsehsendern nach Jugoslawien, und zwar für Belgrad mit 3 und 1 kW, für Zagreb mit 3 kW und für Ljubljana mit 1 kW Leistung. Jugoslawien hat sich der CCIR-Fernsehnorm (625 Zeilen, 7 MHz Kanalbreite) angeschlossen. – Siemens baut außerdem den neuen Fernsehsender für Breslau, den die polnische Regierung auf dem 718 m hohen Zobten aufstellen läßt.

Philips hat für die Abwicklung seiner Teilzahlungsgeschäfte das *Hamburger Bankhaus Heinrich Behncke* erworben; Komplementär dieser Firma wurde die zur Philips-Gruppe gehörende Studiengesellschaft für Elektronengeräte GmbH, deren alleiniger Geschäftsführer *Nuhne Bahnsen* ist. Einziger Kommanditist der Bank ist die *Alldephi,* Hamburg, mit einer Kommanditeinlage von 1,9 Millionen DM.

Neues Grundig-Kunststoffverarbeitungs-Werk. Die Grundig-Werke beabsichtigen, auf einem in Nürnberg gelegenen von der Viktoria-Werke AG erworbenen Gelände mit Fabrikationsgebäuden nach dessen Umbau ihre gesamte Kunststoff-Verarbeitung zu konzentrieren. Dabei handelt es sich um den Betrieb mit dem größten Verbrauch an thermoplastischen Kunststoffen für Spritzgußteile in Deutschland. Nach der Produktionsaufnahme im April 1958 werden etwa 800 Personen dort beschäftigt sein. In das gleiche Werk soll die Aluminium-Spritzerei der Grundig-Werke verlegt werden.

Jetzt auch Fernsehschrank Metz 1060 mit Zauberauge. Seit Mitte Februar wird der Fernsehschrank Metz 1060 mit dem so beliebten Zauberauge geliefert. Damit sind jetzt alle Metz-Fernsehgeräte mit dem Zauberauge ausgestattet. Sofort lieferbar sind folgende Modelle: Tischgeräte Metz 921 und 961, Tischkombinationen 913 und 953, Schrankkombination 1071 (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 60).

Die Nora-Radio GmbH, bringt die zweite Nummer der „Nora-Illustrierten" heraus, die mit vielen interessanten Hinweisen über Rundfunk- und Fernsehgeräte eine sehr lebendige Berichterstattung bietet. Die Nora-Illustrierte wird dem Fachhandel auf Anforderung kostenlos zugestellt.

Die Wigo-Lautsprecherfertigung liegt schon seit Jahren bei der Gottlob Widmann & Söhne GmbH., Burlafingen Krs. Neu-Ulm, während der Vertrieb noch über die Gottlob Widmann & Söhne KG in Schwenningen erfolgte. Am 15. 10. 1957 übernahm das Werk Burlafingen nunmehr auch den Verkauf und die Auslieferung sämtlicher Wigo-Lautsprecher Es bedient sich dabei der bestehenden Vertreter-Organisation des Stammhauses. Diese Umstellung wurde durch die Fertigungsaufnahme neuer elektrischer Haushaltgeräte in Schwenningen erforderlich. Lautsprecher-Aufträge und Anfragen, die diese Abteilung betreffen, sind also in Zukunft nicht mehr nach Schwenningen, sondern nur noch an die Gottlob Widmann & Söhne GmbH., Burlafingen Krs. Neu-Ulm, zu richten.

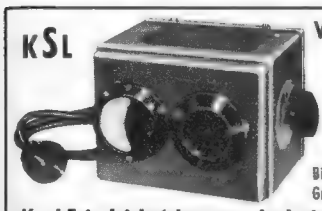
Die **C. Lorenz AG.** hat von der Bundesanstalt für Flugsicherung den Auftrag auf acht modernste Drehfunkfeueranlagen vom Typ Lorenz-VOR erhalten. Mit der Aufstellung der Anlagen, die einen bedeutenden Beitrag zur Erhöhung der Flugsicherheit im Flugnetz der Bundesrepublik darstellen, wird Anfang 1958 begonnen.

Aus dem Ausland

1065 Fernsehsender in der Welt. Wie Paul Bellac in den FI berichtet, wurden Ende 1957 in der ganzen Welt 1065 Fernsehsender einschließlich Kleinstsender und Umsetzer gezählt. An der Spitze stehen die USA mit 532 Fernsehsendern, gefolgt von Italien (!) mit 139, bedingt durch die große Zahl von Umsetzern. De weitere Reihenfolge ist: Bundesrepublik Deutschland mit 59 Fernsehsendern und -Umsetzern, Japan mit 58, Kanada mit 42, UdSSR mit 29, Großbritannien mit 24 und Frankreich mit 23.

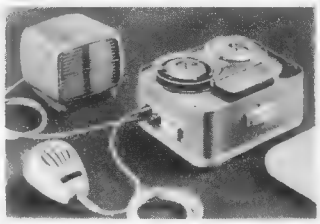
Große Bauelementefabrik in Peking. 230 Spezialisten aus der DDR haben nach dreijähriger Vorplanung und zweijähriger Aufbauzeit ein in der Nähe von Peking errichtetes „Industriekombinat" für die Fertigung von Bauelementen aller Art, nämlich für Lautsprecher, Tonabnehmer, Preßteile und keramisches Material, übergeben. Die Belegschaft beträgt rd. 8000 Personen; die Gebäude bedecken mit Lagerhallen und Höfen rd. 1 qkm Fläche. Das eigene Kraftwerk leistet 12 MVA/6 kV, ferner werden täglich 24 000 cbm Leuchtgas selbst erzeugt. Der Fabrik ist ein Zentrallaboratorium mit Hörsälen in Form eines wissenschaftlichen Instituts angegliedert; es dient der Grundlagen- und Zweckforschung und soll die Keimzelle für die chinesische Forschung auf dem Nf- und Hf-Gebiet abgeben. Fast alle Maschinen, Meßeinrichtungen und Werkzeuge stammen aus der DDR. ✶ Auf einer normalen Telefonleitung zwischen Los Angeles und New York wurden versuchsweise **die Bilder zweier Gesprächspartner im Format 5 × 8 cm** zusätzlich zum Gespräch mit verminderter Bildwechselfrequenz und geringer Zeilenzahl nach einem Speicherverfahren übertragen. ✶ In Japan haben zwei Fernsehgesellschaften mit **öffentlichen Farbfernsehversuchen** begonnen. ✶ Aus der UdSSR wird verstärktes Interesse am **Farbfernsehen** gemeldet; öffentliche Versuchssendungen sollen im nächsten Jahr in Leningrad und Moskau beginnen.

KSL



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke
Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75–140 V, umklemmbar auf Prim. 175–240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175–240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.
Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

Tonbandgerät



für Batteriebetrieb (mit Anschlußmöglichkeit an 6 V-Autobatterie u. Lichtnetz) **mit** Transistorverstärker, Lautsprecher und dyn. Mikrofon.
Kompl. betriebsfertig ohne Batterie DM **150.-**
Batteriesatz DM 3.40 (für ca. 50 Betriebsstunden) für Aufnahme von Sprache und Musik. Spieldauer bis zu 60 Minuten, auch als Diktiergerät geeignet.
Verlangen Sie den kostenlosen Prospekt PT 32.
K. SAUERBECK - Mira-Geräte - Nürnberg - Hohfederstraße 8
Telefon 51266
Fachgeschäfte Wiederverkaufsrabatt!

MIKRO-Schalter
verlangen Sie bitte Prospekte
Kissling Böblingen (Württ.)

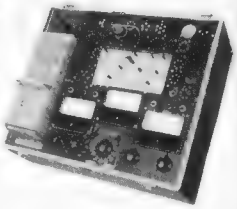
Reparaturbücher
Reparatur-Rechnungs-Blocks
Reparatur-Anhänger
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

FEMEG

Bitte beachten Sie unseren neueingetroffenen SONDERPOSTEN US-TROCKENBATTERIEN
Nr. 29 Type 279/U:
Große Kapaz., f. jed. Verwendungszweck geeignet; Spg. 1,5/67, 5/135/–6 V
Stückpreis DM 6.50, 2 Stück org. verpackt DM 10.–
Nr. 30 Type 270/U:
Die ideale Batt. für port. Geräte, wie Fuchsjagd-Empfänger, Spg. 1,5/45/90/–4,5 V
Stückpreis DM 6.80, 4 Stück org. verpackt DM 20.–
Nr. 31 Type 419/U:
Eine Anodenbatterie m. Spannungen, die f. Koffer-Empfänger vieler Typen gut geeignet ist
Spg. 22,5/45/67, 5/90 V
Stückpreis DM 5.40, 3 Stück org. verpackt DM 13.–
Nr. 32 Type BA 2:
Die Anodenbatt. f. Subminiatur-Geräte, Spg. 22,5 V
Stückpreis DM 2.–, 6 Stück org. verpackt DM 10.–
Nr. 33 Type BA 403/U:
Eine Heizbatterie für port. Sende-Empfänger-Geräte, Spg. 1,5 V
Stückpreis DM 1.60, 6 Stück org. verpackt DM 7.–
Nr 35 Type BA 36:
Eine Batterie mit vielseitigem Verwendungszweck, Spg. 22,5/45 V, Stückpreis DM 4.80
Nr. 37 Type BA 200:
Für Transistor-Schaltungen m. langer Lebensdauer, Spg. 6 V, Stückpreis DM 2.60
Auslandsvertretung Schweiz:
Firma Schnellmann, Scheuchzerstraße 20, Zürich 6
MÜNCHEN 2, AUGUSTENSTRASSE 16, TEL. 593535

Röhren
Neue Preisliste HL 3/58 für den Fachhandel
Material- und Röhrenversand postwendend ab Lager
HACKER
WILHELM HACKER KG
Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 621212

FUNKE-Röhrenmeßgeräte
mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfachbewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Seit Jahren bewährte FERNSEH-
Tischantennen

Ein wirksamer Faltdipol in ansprechender Form
ROKA
ROBERT KARST · BERLIN SW 29
SPRINGER

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

USA-Doppelspiel-Tonbänder!
Für jedes Bandgerät, mit Spule und Kassette

365 m	13 cm ⌀	22.80
503 m	15 cm ⌀	31.60
732 m	18 cm ⌀	44.70

Hans W. Stier
Berlin-SW 61
Friedrichstraße 231

Sonderangebot
Druckkammer-Lautspr. 25 Watt, amerik. m. Anp. Trafo, solange Vorrat DM 90.00 br.
Franz Vohwinkel
Hamburg 1, Gertrudenkirchhof 10

Frohe Fahrt und Sicherheit
Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte — ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach — zu Ihrer Sicherheit.
Fahre gut — und höre Becker!
Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*
leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich
schon ab **169.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*
Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.
ab **225.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*
er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.
In Univers.-Ausf. **585.-** DM

becker *autoradio*

Wir suchen

PHYSIKLABORANTEN

mit Kenntnissen in Elektronik
für Strahlenmeßtechnik und Strahlenüberwachung
in unserem radiochemischen Laboratorium.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Eintrittstermins sind zu richten an die Personal-Abteilung der

FARBWERKE HOECHST AG.
vormals Meister Lucius & Brüning
Frankfurt (M)-Hoechst

As sole representatives in Iraq for a large German radio and television firm we seek a

German radio and television technician

to take over the repair and servicing of radio and television receivers.

We require only applicants who can speak fluent English and who have a sincere desire to take over an interesting, responsible and independet position in Baghdad.

Applications, including the usual documents in English and a photograph, should be sent to

Messrs. M. T. Irani Sons Company, Rashid Street, Baghdad/Iraq

---

Für Sonderanfertigungen, fallweise auch Service und Vorführ-Reisen mit Ausstellungswagen

Labormechaniker (Techn. evtl. Ingenieur)

mit Kenntnissen der Studiotechnik gesucht. Angenehme Arbeitsbedingungen u. abwechslungsreiche Tätigkeit in Dauerstellung geboten.

Bewerbungen mit Lebensl., Bild, Gehaltswünschen und Eintrittstermin erbeten an

Wilhelm Franz KG., Lahr/Schwarzwald, Postfach 327

Elektronik-Ingenieur

Rundfunk-Mech.-Meister, verh., 32 J., 5jähr. Aufenthalt in den USA, sucht Lebensstellung auf dem Gebiet der „Industrial Electronic".

Z. Z. beschäftigt als Service-Manager für Radio, Schwarz-weiß- und Farbfernsehgeräte, Geräte mit Transistoren in St. Paul, Minn./USA. Mehrjähr. Erfahrung im Service v. elektron. Zeitgeräten f. Elektro-Schweißmaschinen. – Eintrittsmöglichkeit 1. Juli 1958.

Zuschriften erbeten per Luftpost an Gerhard Lüling, 1485 van-Buren-Ave., St. Paul 4, Minn. / USA.

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

mit überdurchschnittlichen Kenntnissen auf allen Gebieten der Radio-, Tonband- und FS-Technik ab sofort oder für den 1. 4. 1958 gesucht. Möbliertes Zimmer kann gestellt werden. Bei Eignung Dauerstellung. Englische Sprachkenntnisse erforderlich. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und den üblichen Unterlagen erbeten an

A. L. ERNST
Wiesbadens führendes und ältestes Haus für Musik
Radio – Schallplatten – Fernsehen · Taunusstraße 13

Tüchtiger junger

Fernseh- und Rundfunktechniker

für ausbaufähige Stellung und interessante Tätigkeit baldmöglichst gesucht.

Radio Bauer
Fellbach bei Stuttgart, Bahnhofstr. 115, Tel. 581425

Verwaltungs-Kaufmann

für Betriebsführung mit umfassenden Kenntnissen in Organisationsfragen, Buchhaltung und Steuer in eine ausbaufähige Stellung gesucht. Bestes Gehalt und Altersversorgung.

Radio Diehl **FRANKFURT a. M.**
Kaiserstraße 5

Wir suchen mehrere

Rundfunk-Verkäufer

Die betreffenden Herren müssen mehrere Jahre in einem Rundfunk-Fachgeschäft tätig gewesen sein.

Geboten werden: Vielseitige und interessante Tätigkeit in unseren modernen Geschäftsräumen, gute Arbeitsatmosphäre, soziales Betriebsklima.

Verlangt werden: Gute Fachkenntnisse und Allgemeinbildung, gewandtes und sicheres Auftreten, englische Sprachkenntnisse erwünscht aber nicht Bedingung.

Bewerbungen mit den übl. Unterlagen, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an

WESSENDORF, Radio – Fernsehen – Schallplatten · Heidelberg, Hauptstraße 107

Hochschulinstitut sucht

Elektromechaniker oder **Elektroniker**
zur Betreuung einer elektronischen
Rechenmaschine ZUSE Z 22

Eintritt baldmöglichst. Bewerbungen (zunächst nur schriftlich) an Institut für Angewandte Mathematik
TECHNISCHE HOCHSCHULE KARLSRUHE

Wir suchen für interessante Labortätigkeit einen jüngeren

Schwachstromingenieur oder Techniker

mit guten Kenntnissen in der Elektroakustik. Erwünscht sind Kenntnisse in Bau oder Entwicklung elektrodynamischer Lautsprecher.
Geboten wird, bei Eignung, gut bezahlte Dauerstellung.
Bewerbungen unter Nr. 6934 E

Fernmeldetechnische Schule i. Süddeutschland sucht

Ingenieur (HTL oder TH)

der Fachrichtung Übertragungstechnik (TF, WT, FS) für Lehrtätigkeit.

Erwünscht sind: Gute theoretische Kenntnisse, praktische Erfahrungen in Betrieb und Instandsetzung. Lehrtalent.

Geboten wird: Gehaltsgruppe TO.A IV, bei Bewährung Dauerstellung, angenehme Arbeitsverhältnisse.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 6966 P an den Verlag.

Gesucht wird für Grundig-Vertretung **im Irak** weiterer

TECHNIKER

mit mindestens 5jähriger Erfahrung in Radio- und Fernseh-, auch Tonbandgeräten.

Einarbeitung im Werk. Nähere Bedingungen zu erfragen:

HEINRICH FRIEDRICH SCHRÖDER,
Hamburg 1, Meßberghof VIII

Gesucht in Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald

Radio- und Fernsehtechniker

mit umfassenden technischen Kenntnissen und Erfahrungen in den Reparaturarbeiten eines Einzelhandelsgeschäftes. Selbständiges Arbeiten Bedingung. Mehrere Gesellen vorhanden.

Es wird Dauerstellung und Spitzenlohn geboten. Evtl. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Führerschein Klasse 3 erwünscht, nicht Bedingung. Bewerbungen erbeten unter Nr. 6967 B.

Weitere Stellen-Anzeigen Seite 210

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation
Frankfurt/M. Fechenheim
Starkenburgerstraße 49, Telefon 84496

Heinrich Zehnder Fabrik für Antennen und Radiozubehör Tennenbronn-Schwarzwald

Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

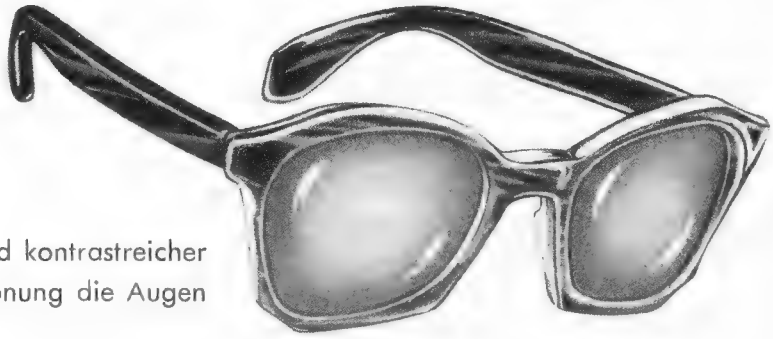
Kostenlos erhalten Sie die soeben erschienene **LISTE 58** mit vielen Sonderangeboten:

UKW-Baustein I (Eing.+Mischteil) mit ECC 85	**21.50**
UKW-Baustein II (AM-FM-Demodul.) m. EABC 80	**16.20**
Netztrafo 250 V/100 mA; 6,3 V/3 A	**10.85**
dazu Siemens-Flachsel en B 250 C 90	**4.50**
Heizgleichr. (für Koffer) Einweg 15 V/250 mA	**1.90**
Kristall-Handmikrofon (Plastikgehäuse)	**8.00**
desgl., hochwertiges Industriemodell	**17.50**
Vorverstärker f. Kristallmikr. (Einbaueinheit), einschließlich 2 Röhren DF 64	**8.00**
Philips-Phonochassis 33–45–78 Umdr.	**45.00**
desgl., ab 5 Stück	**39.50**
Passender Tischsockel dazu (Preßstoff)	**10.00**
Transistoren: OX 6002 (OC 32, OC 70)	**2.95**
OX 6003/GFT 20 (OC 70)	**3.95**
OX 6004/GFT 21 (OC 71)	**4.95**
Hi-Fi-Breitbandlautspr. m. Hochtonkonus, 10000 Gauß:	
6 Watt 180 x 260 (Oval 40–16000 Hz	**20.95**
8 Watt 210 ⌀ 40–16000 Hz	**22.20**
10 Watt 250 ⌀ 30–16000 Hz	**25.15**

Röhren, Elkos, Kleinst-Bauteile stark preisermäßigt!

RADIO SUHR Amateurbedarf
HAMELN, Osterstr. 36

Telelux Fernsehbrille



gibt durch ihr Spezialglas das Bild plastischer und kontrastreicher wieder. Sie schont durch ihre angenehme Farbtönung die Augen und verhindert Ermüdungsbeschwerden

Modell 281 für Herren
Modell 951 für Damen

Jede Ausführung mit 5 teiligem Metallscharnier. Endpreis DM **4.80**

Bitte bestellen Sie diesen hochinteressanten Verkaufsartikel rechtzeitig bei Ihrem Grossisten. Lieferantennachweis auch über

RADTKE & WAHL GmbH - Optische Fabrik - Hannover, Am Listholze 50

Telefon: 690646 Hersteller der millionenfach bewährten Filtral-Sonnenbrillen Fernschreiber: 092-2363

Radiomechaniker

für Frankfurt

und Hamburg gesucht

Bewerbungen an

DEUTSCHE LUFTHANSA AG

Hamburg — Flughafen

Welche Rundfunkanstalt oder welches ähnliche Unternehmen

ist an der Einstellung eines in Theorie und Praxis vollkommen perfekten Senderingenieures f. UKW, Rundfunk, und Fernsehsender interessiert? 40 Jahre alt, ledig. Beste Referenzen und einwandfreier Leumund. Derzeit ungekündigt in Industrieentwicklung tätig. Erbitte Zuschrift unter Nr. 6968 R.

Junger Radio-Fernseh-Techniker-Meister

verheiratet, z. Z. in leitendem ungekündigtem Angestelltenverhältnis, Führerschein 3, sucht neuen ausbaufähigen Wirkungskr. in Industrie oder Handel, wo selbständiges Arbeiten oder leitende Position geboten wird. Wohnung Bedingung.

Angeb. mit Gehaltsang. erbeten an Franzis-Verlag unter Nr. 6970 V.

Nach langj. Tätigkeit als **Entwicklungs-Ingenieur** in einer bedeut. Fernsehfabrik Westdeutschlands, möchte ich mich zum 1. 4. 58 veränd. (evtl. auch Ausl.). Erfahr. in der Entwicklung v. Normalfernsehgeräten u. Sonderkonstruktionen bis zum Fertigungsanlauf. (Führerschein, 31 J.) Angebote erb. unt. Nr. 6969 Z.

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

Fernseh-Spezialist gesucht

Kräften m. überdurchschnittlichem Können wird eine weit über Tarif liegende Bezahlung geboten. Hervorragende berufliche Entwicklungsmöglichkeit vorhanden. Angebote mit Lebenslauf und Zeugnis-Abschriften an XYZ . . .

Auf diese Anzeige

können Sie sich erfolgreich bewerben, wenn Sie den **Fernseh-Fernkurs System Franzis-Schwan** absolviert haben, denn er brachte Ihnen das Wissen, das Sie aus dem Kreis Ihrer Mitarbeiter hervorhebt.

Fangen Sie noch heute an

den Fernseh-Fernkurs Franzis-Schwan durchzuarbeiten!

Die Kosten: täglich knapp 10 Pfennige

Die erforderliche Zeit: wöchentlich 3 Std.

Der übrige Aufwand: Fleiß und Ausdauer, das Studium ist ohne berufliche Behinderung möglich

Der Erfolg: Berufl. Fortkommen, höherer Verdienst

Prospekt und Aufnahme-Papiere kostenlos von der

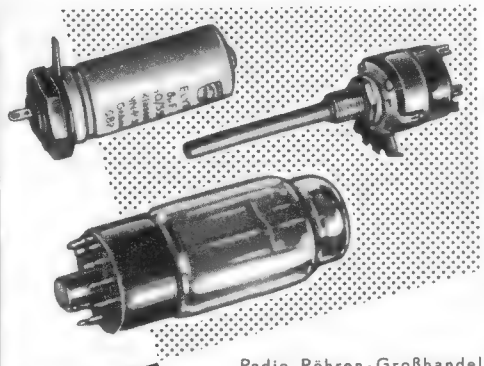
Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlags
München 2 · Karlstraße 35

Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität
6 Monate Garantie

AL 4	4.40	EBC 41	2.50	EF 41	2.80	PCC 85	3.80
AZ 41	1.50	EBF 11	3.—	EF 42	3.70	PCF 80	4.25
DAF 91	3.85	EBF 80	3.10	EF 80	2.85	PCF 82	4.—
DAF 96	2.85	EBL 1	4.35	EF 85	3.30	PCL 81	4.10
DC 96	3.35	EC 92	2.45	EF 86	4.—	PCL 82	4.10
DF 91	2.75	ECC 40	3.70	EF 89	3.10	PL 82	3.55
DF 96	2.85	ECC 81	3.10	EF 93	2.70	PL 83	3.60
DK 91	2.75	ECC 82	3.10	EF 94	3.20	PY 80	4.—
DK 92	3.15	ECC 83	3.10	EL 12	6.80	PY 81	4.30
DK 96	3.30	ECC 85	3.10	EL 34	7.90	PY 82	3.50
DL 92	2.80	ECH 11	7.50	EL 41	2.90	PY 83	3.90
DL 94	3.05	ECH 42	3.—	EL 84	3.05	UAF 42	3.—
DL 96	3.25	ECH 81	3.20	EM 71	5.50	UBC 41	2.90
DY 86	4.30	ECL 80	3.05	EM 72	6.—	UCH 42	3.50
EABC 80	3.—	ECL 82	4.65	PABC80	3.70	UL 41	3.50
EAF 42	2.70	EF 40	3.75	PCC 84	3.80	UL 84	3.90

Gesamtes europäisches u. amerikanisches Programm
Versand per Nachnahme, frei München.
Lieferung an Wiederverkäufer

Teleka: Inh. Kaminzky, München 2
Elvirastraße 2 Tel. 60958



Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Suche für meinen Sohn, 17 Jahre, mit Mittelschulabschluß eine **Lehrstelle als Radio- u. Fernsehmechan.** Hermann Seiferth, Eschwege / Werra, Bruhl 32

Rundf.- u. Fernsehtechnikermeister 35 J., sucht neuen Wirkungskr. Zuschr. erb. u. Nr. 6963 K

Rundf.- u. FS-Mech.-Meister (Abitur) in ungek. Stellg. sucht baldmögl. neuen Wirkungskr. Bish. Tätigk.: 3 J. Einzelh., 6 J. FS-Labor, Führersch. Zuschr. u. Nr. 6965 L

VERKAUFE

Koffer-Magnetophon AEG KL 15 in einwandfreiem Zustand umständehalber für DM 200.- zu verkaufen. Dipl.-Ing. Günter Rudolph, Rees/Niederrh., Betriebsbahnhof

Scheibentrioden 2C39A, 2C40 à DM 40.- zu verk. Anfr. u. Nr. 6964 N erb.

Klein & Hummel-AM-FM-Generator „Radiotest", neuwert., für DM 400 zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 6957 F erbeten.

Gleichstrom - Umformer, prim.: 24 V. 27 A; sek.: 1185 V. 0,31 A u. 290 V. 0,053 A für Sender geg. Höchstgeb. zu verkf. H. Engels, Rheydt, Schwalmstraße 227

Fachgeschäft für Rundfunk-Fernsehen u. elektroakustische Anlagen in größ. Stadt am Harz zu günst. Bedingungen abzugeb. Wohnmöglichkeit vorhand. Zuschrift. unt. Nr. 6960 P erb.

Telefunk.-75-W-Vollverstärker Ela V 75/1250 — AF 7, AL 4, 2 × P 35; 3 Stück WIGO - Lautspr. PM 350 mit Übertrager 25/40 Watt neuwert. Kristallmikrof. mit Stativ. Günstig z. verkauf. unt. Nr. 6959 R

Neuw. Kond. - Mikrofon U 47, umschaltb. Kugel u. Niere, mit Netzgerät u. Stativ, statt DM 800 nur DM 480. Flachbahnregler W 66a (neu), statt DM 180 nur DM 120. Hausfernspr. Wählanlage für 10 Teilnehmer mit Netzger. u. 7 Apparaten DM 300. Fritz Thomsen, Flensburg, Friesische Straße 107

2 Schallplatten - Schneidgeräte bill. zu verk. Zuschriften unt. Nr. 6961 W erbeten.

Phil.-Oszillogr. GM 5659, Meßgenerator GM 2889, 50 % unter Listenpreis, TZ - Finanzierung mögl. Radio - Bohmer, Inh. H. E. Hain, M. - Gladbach, Hindenburgstr. 88

QUARZE in reich. Auswahl zu billig. Preisen. Prospekt frei. WUTTKE, Frankfurt/M. 1, Schließfach 3000

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

SUCHE

Suche: 1 Meßsender 150 kHz...88 MHz sowie 1 Röhrenvoltmeter in bestem Zustand. Angeb. unter Nr. 6962 F erbeten.

Grundig-Schwebungssummer 295 ges. Tonfilmtechn., Röthenbach/Pegn.

Gesucht wird: eine Wikkelmasch., Röhrenprüfgerät (Funke) u. Folien-Aufnahmeger., gebrauchsfähig. Ang. unt. 6958 G

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Rundfunk- und **Spezialröhren** aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

BITTE *senden Sie Bewerbungsunterlagen raschestens zurück*

Die nächsten Sonderhefte der

FUNKSCHAU

Nr. 7 1. Aprilheft **Spezialheft für Reise- und Autosuper**

Anzeigenschluß: 15. März 1958

Nr. 9 1. Maiheft **Großes Messeheft**

HANNOVER 1958

Anzeigenschluß: 10. April 1958

Nr. 11 1. Juniheft **Messeberichtsheft**

Anzeigenschluß: 14. Mai 1958

Bitte disponieren Sie schon jetzt Ihre Anzeigen und schicken Sie uns rechtzeitig Ihre Druckunterlagen ein.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Anzeigen-Abteilung Karlstr. 35 Telefon 551625

„Spica"

Superhet-Empfänger

mit 6 Volltransistoren und 1 Diode.

Gehört mit zu den kleinsten Superhetgeräten der Welt.

Alle Vorzüge vereinen sich in diesem Gerät:

Vorzügliche Präzisionsarbeit • große Lautstärke • brillante Tonwiedergabe • reiche Senderauswahl • und günstige Preisgestaltung.

Frequenzber.: 535 — 1605 KC Größe: 126 x 88 x 34 mm
Output: 65 mW (Max.) Gewicht: 350 Gramm

Betriebszeit über 100 Std. mit 4 Pertrix- oder Daimon-Minizellen 1,5 V ..... per Stück DM **-.35**

Gerät komplett spielfertig ..... DM **149.50**

Lederbereitschaftstasche ..... DM **9.50**
Miniatur-Kopfhörer (Ohr-Clip) ..... DM **5.50**

Radio-Fett

Berlin-Charlottenburg 5 · Versandabteilung Wundtstraße 15

Alleinvertrieb für Deutschland und die Nachbarländer

Die guten Eigenschaften von **Rali-UKW-** u. **Fernsehantennen** kommen erst **recht zur Geltung,** wenn man sie montiert mit **Rali-UKW-** und **Fernsehkabel**

Rali

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU-LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

UNIVERSAL- UND VIELFACHMESSINSTRUMENTE

VIELFACHMESSER VM 1
für = und ~ mit 24 Meßbereichen bis 600 V, 60 mA 6 A, 1 mA/100 V, 333 Ω/V = ±1% ~±1,5%
Brutto 82.50

VIELFACHMESSER VM 2
für = und ~ mit 26 Meßbereichen. Spiegelskala bis 600 V, 60 mA, 6 AMP, 1 mA/100 mV = 1000 Ω ~333 Ω/V = ± 1 % ~ ± 1,5 %
Brutto 99.50

UNIV.-MESSGERÄT UM 3 Mod. 57
für = und ~ mit 28 Meßbereichen bis 600 V, 600 mA, 6 A = 20000 Ω/V ~1000 Ω/V = ±1% ~ ±1,5%
Brutto 139.50

MULTIPRÜFER MP 4
für = und ~ mit Meßbereichen 0–5 kΩ, 0–12–400 V, 0–2 mA mit Meßschnüren = und ~ 500 Ω/V
Brutto 42.00

OHMMETER LP 5
mit 3 umschaltbaren Meßbereichen 0–1–10–100 kΩ, mit Meßschnüren
Brutto 45.00

FERNSEH-SERVICE OSZILLOGRAF EO 1/71 f. Meßaufgaben der Elektro-, Fernseh-Rundfunktechnik u. a., Frequenzbereiche 4 Hz – 4 MHz **Brutto 598.00**

UFP 2
Meßbereiche 0–2500 V = und ~ 0–500 mA = 0–10 kΩ/1 MΩ Dämpfungsmessung –20 bis + 36 db Eigenverbrauch 1000 Ω/V Meßgenauigkeit ±4%
Brutto 54.00

ULP 6
Meßbereiche 0–1200 V = und ~ 0–300 µA/3 mA/300 mA = 0–10 kΩ/1MΩ Dämpfungsmessung –20 bis +17 db Kapazität 0,01 µF – 25 pF Eigenverbrauch 2000 Ω/V Meßgenauigkeit ± 2%
Brutto 69.50
2 Meßschnüre im Preis inbegriff.

UF 290
Meßbereiche 0–5000 V = und ~ 0–250 µA/2,5/25/500 mA, 0–2 kΩ/20/200 kΩ/2 MΩ Dämpfungsmessung –0 bis +36 db Eigenverbrauch 2000 Ω/V Meßgenauigkeit ± 1%
Brutto 99.50

UL 30
Meßbereiche 0–1000 V = und ~ 0–250 µA/2,5/500 mA 0–10/100 kΩ/1/10 MΩ Dämpfungsmessung –20 bis + 36 db Eigenverbrauch 2000 Ω/V Meßgenauigkeit ± 1%
Brutto 110.00

FERNSEH-NETZSPANNUNGS-REGELGERÄT
110/220 V ~, max. 300 VA auch als Spannungswandler verwendbar
Brutto 98.00

WERNER CONRAD HIRSCHAU/OPF. F15

Verlangen Sie ausführliche Liste W 42 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten Versand nur per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf. Brutto Preise-Rabatt auf Anfrage. Verkauf nur an Wiederverkäufer.

FIXUS 105
Isolator mit Einschlagdübel, Stützenlänge 10 cm **1,30 DM**

DRü 225
Dachrinnenüberführung, 2teilig, Stützenlänge 25 cm ..... **3,50 DM**

FIXI DBP.
Der praktische Zimmerisolator für 240 Ohm, Flachkabel, Lieferung in Schachteln zu je 100 Stück ..... **10,— DM**

UKW- und Fernsehkabel
Wellenwiderstand 240 Ohm, p. Meter
Helles Lupolen, p. Meter ..... 0,30 DM
Helles Lupolen, versilb., p. Meter .. 0,35 DM
50 m helles Lupolen ..... 13,— DM
50 m helles Lupolen, versilbert .... 15,25 DM
100 m helles Lupolen ..... 25,— DM
100 m helles Lupolen, versilbert .... 29,— DM

Selengleichrichter

30 mA 250 V ..... = 2,25 DM
60 mA 250 V ..... = 3,25 DM
100 mA 250 V ..... = 3,75 DM
150 mA 250 V ..... = 3,95 DM

Potentiometer

5 K Ohm, 10 K Ohm, 50 K Ohm, 100 K Ohm, 500 K Ohm, 1 M Ohm — Sonderpreise!!
lange Achse..... = 1,15 DM
kurze Achse ..... = 0,95 DM
500 K Ohm, mit Schalter
1 M Ohm, 25 mm ⌀,
Achsenlänge 80 mm = 1,85 DM
Achsenlänge 40 mm = 1,65 DM
Auch die nicht aufgeführten Potentiometer können preisgünstig geliefert werden.

Widerstände

¼ W = 0,10 DM
½ W = 0,15 DM
1 W = 0,20 DM
4 W = 0,35 DM
Widerstände sind in fast allen Werten am Lager

Röhren-Fassungen

Noval ..... St. 0,35 DM
Miniatur ..... St. 0,35 DM
Rimlock ..... St. 0,40 DM
Keramisch-Noval ..... St. 0,45 DM
„ Miniatur ..... St. 0,45 DM
„ Noval m. Abschirmg. St. 1,10 DM
„ Miniatur „ St. 1,20 DM
„ Oktal ..... St. 0,95 DM

DNH-Lautsprecher

Watt	Korb-	Tiefe	Preis
3	166 mm	75 mm	9,75 DM
5	210 mm	95 mm	11,75 DM
8	260 mm	112 mm	16,50 DM
8	260 mm	112 mm	18,— DM*)
10	260 mm	116 mm	17,50 DM
10	260 mm	116 mm	20,50 DM*)

*) mit Hochtonkegel.

HELATON-Lautsprecher

Typ	Tiefe	Korb-⌀	Watt	Preis
M 10	68	105	2,5	8,55 DM
M 13	78	130	2,5	9,— DM
M 17	75	170	3	8,55 DM
M 21	112	210	4	11,60 DM
M 21/6	120	210	6	15,25 DM
M 21/8	120	210	8	16,55 DM
M 24	145	245	10	23,70 DM

OVAL-Lautsprecher

L 6	56	75×130	1,5	8,55 DM
L 10	62	100×150	3	9,95 DM
L 21	92	150×210	5	11,60 DM
L 21/6	113	180×260	6	15,75 DM
L 24	150	210×280	10	29,50 DM

Plastik-Kondensatoren

	500 V = DM	500 V ~ DM		500 V = DM	500 V ~ DM
100 pF	0,24	0,36	0,02 uF	0,34	0,53
250 pF	0,24	0,36	0,025 uF	0,35	0,55
500 pF	0,24	0,36	0,05 uF	0,44	0,69
1000 pF	0,25	0,36	0,1 uF	0,53	0,77
1500 pF	0,25	0,37	0,15 uF	0,58	0,87
2500 pF	0,25	0,37	0,2 uF	0,64	0,95
5000 pF	0,26	0,40	0,25 uF	0,70	1,05
0,01 uF	0,30	0,46	0,5 uF	0,87	—
0,015 uF	0,32	0,49			

Elektrolyt-Kondensatoren

Ausführung G in Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug

4 uF	385 V	= 0,90 DM	500 V	= 0,95 DM
8 uF	385 V	= 1,05 DM	500 V	= 1,10 DM
16 uF	385 V	= 1,35 DM	500 V	= 1,50 DM
32 uF	385 V	= 2 10 DM	500 V	= 2,35 DM
8 + 8 uF	385 V	= 1,80 DM	500 V	= 2,85 DM
16 + 16 uF	385 V	= 2,20 DM	500 V	= 2,60 DM
32 + 32 uF	385 V	= 3,75 DM	500 V	= 4,25 DM

Ausführung B im Alubecher

8 uF	385 V	= 1,25 DM	500 V	= 1,35 DM
8 uF			600/700 V	= 4,70 DM
16 uF	385 V	= 1,55 DM	500 V	= 1,85 DM
16 uF			600/700 V	= 5,25 DM
32 uF	385 V	= 2,40 DM	500 V	= 3,10 DM
50 uF	385 V	= 2,75 DM	500 V	= 3,45 DM
8 + 8 uF	385 V	= 1,95 DM	500 V	= 2,35 DM
16 + 16 uF	385 V	= 2,35 DM	500 V	= 3,80 DM
32 + 32 uF	385 V	= 3,25 DM	500 V	= 3,80 DM
50 + 50 uF	385 V	= 3,95 DM	500 V	= 4,45 DM

Niedervolt-Elkos

10 uF	15 V	= 0,60 DM	35 V	= 0,65 DM
25 uF	15 V	= 0,65 DM	35 V	= 0,70 DM
50 uF	15 V	= 0,75 DM	35 V	= 0,80 DM
100 uF	15 V	= 0,95 DM	35 V	= 1,30 DM

Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren oder Bleistift-Elkos

10 uF	6/8 V	= 0,70 DM	12/15 V	= 0,75 DM
25 uF	6/8 V	= 0,75 DM	12/15 V	= 0,80 DM
50 uF	6/8 V	= 0,85 DM	12/15 V	= 0,90 DM
100 uF	6/8 V	= 0,95 DM	12/15 V	= 1,— DM
5 uF	60/70 V	= 1,— DM	2 uF 100/140 V	= 0,95 DM
10 uF	60/70 V	= 1,— DM	4 uF 100/140 V	= 1,— DM
25 uF	60/70 V	= 1,05 DM	10 uF 100/140 V	= 1,05 DM

Stecker und Buchsen

Abgreifklemmen für Bananenstecker ..... = 0,08 DM
Abgreifklemmen allseitig isoliert ..... = 0,45 DM
Bananenstecker, kleine Ausführung ..... = 0,15 DM
Bananenstecker, gute Ausführung — berührungssicher ... = 0,20 DM
Telefonbuchsen für Blechmontage, lieferbar in 5 Farben .. = 0,20 DM

Netz-Kippschalter Ausschalter, 1 pol. ..... 0,45 DM
Ausschalter, 2 pol. ..... 0,60 DM
Kippschalter m. Metallknebel 1 pol. Ausschalter .. 0,70 DM
Umschalter .. 0,80 DM
2 pol. Ausschalter .. 1,10 DM
Umschalter .. 1,25 DM
Magnetofon-Stecker nach DIN 41 524, 3pol. abgeschirmt 1,10 DM
Einbau-Buchse nach DIN 41 524, 3pol. abgeschirmt 0,70 DM

Sicherungen

Verkaufspackungen zu 10 St. 0,1 Amp. — 1 Amp. pro St. 0,08 DM
2 Amp. — 5 Amp. pro St. 0,10 DM
Universal-Germanium-Dioden, 1. Qualität ... St. 0,80 DM

Transistoren

Beste Qualität
Grünpunkt (GFT 20 0C 70/0C 601) ..... = 4,95 DM
Rotpunkt (GFT 21 0C 71 0C 602) ..... = 5,45 DM

Verschiedenes

Lötdraht mit Kolophoniumeinlage, 2 mm ⌀, pro Mtr. 0,35 DM
Prüfspitzen - beste Ausführung - 1 Paar (rot u schwarz) 1,50 DM

Bügel-Eisensäge

Für Arbeiten an kleinen Teilen besonders geeignet — Blattlänge 140 mm
kompl. m. Sägeblatt ..... 1,50 DM
12 Ersatz-Sägeblätter ..... 1,60 DM

Lieferbedingungen:

Versand erfolgt per Nachnahme.
Sendungen über DM 40,— spesenfrei.
Die Preise verstehen sich — außer „FUBA"- und „LABOR W" (Wennebostel)-Artikel — rein netto.
Teile, die in dieser Liste **nicht** aufgeführt sind, können ebenso preisgünstig geliefert werden.
Lieferung nur an Wiederverkäufer

Merkur-Radio-Versand
Klaus Rabbel
Berlin-Dahlem
Amselstraße 11-13
Tel. 76 04 69
Bank: Berliner Commerzbank AG., Depka F Charlottenburg4, Bismarckstraße 80, Kto.-Nr. 622 38
Postscheck-Konto: Berlin-West 1101 18

MERKUR-RADIO-VERSAND

KLAUS RABBEL

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11-13 • Telefon: 76 04 69

Sonder-Preisliste 2.58

	DM
A	
AB 1	3,85
AB 2	3,75
ABC 1	5,35
ABL 1	8,75
AC 2	4,75
AC 50	4,75
AC 100	5,50
ACH 1	7,65
AD 1	9,50
AD 101	7,45
AF 2	5,95
AF 3	4,95
AF 7	3,95
AF 100	4,95
AH 1/E	5,30
AK 1	8,50
AK 2	8,55
AL 1	6,70
AL 2	6,20
AL 4	5,45
AL 5	9,95
AL 5/375	9,95
AM 1	6,95
AM 2	9,50
AX 50	9,50
AZ 1	1,85
AZ 2	3,15
AZ 4	3,35
AZ 11	1,85
AZ 12	3,50
AZ 21	2,25
AZ 41	2,10
AZ 50	9,55
B	
BB 1	2,10
BL 2	8,45
C	
CB 1	8,50
CB 2	7,25
CBC 1/E	6,50
CBL 1	8,45
CBL 6	8,40
CC 2	1,50
CCH 1	13,50
C/EM 2	7,25
CF 3	2,10
CF 7	2,10
CF 50	28,95
CH 1	9,55
CH 1/E	6,45
CK 1	10,50
CL 1	4,95
CL 4	7,15
CL 6	8,25
CY 1	3,40
CY 2	3,95
D	
DAC 21	6,55
DAC 25	2,95
DAF 11	8,70
DAF 40	4,95
DAF 91	3,75
DAF 96	3,80
DBC 21	4,50
DC 11	4,95
DC 25	2,45
DC 90	5,20
DCH 11	9,50
DCH 21	2,95
DCH 25	6,75
DDD 11	9,35
DDD 25	3,15
DF 11	6,95
DF 21	6,50
DF 22	4,15
DF 25	2,50
DF 64	5,40
DF 67	5,40
DF 91 (1 T 4)	3,45
DF 96	3,45
DF 97	3,45
DF 651	7,50
DK 21	9,45
DK 40	6,45
DK 91 (1 R 5)	3,70
DK 92	4,40
DK 96	4,70
DL 11	7,80
DL 21/E	6,45
DL 41	5,95
DL 67	5,95
DL 68 (1 S 4)	6,30
DL 91	4,60
DL 92 (3 S 4)	3,45
DL 94	4,15
DL 94 (3 V 4)	4,20
DL 96	4,40
DLL 21	3,45
DM 70	3,95
DM 71	3,95
DY 80	4,85
DY 86	5,75
E	
EA 50	4,10
EAA 11	6,75
EAA 91	3,95
EAB 1	8,75
EABC 80	4,75
EAF 21	4,80
EAF 42	4,20
EB 1	4,40
EB 2	3,45
EB 4	4,25
EB 11	2,75
EB 41	3,90
EB 91	3,50
EBC 1/E	4,95
EBC 3	6,05
EBC 11	5,70
EBC 33	6,50
EBC 41	3,85
EBC 91	3,60
EBC 91 (6 AV 6)	4,15
EBF 2	4,45
EBF 11	6,95
EBF 11 (Opta)	5,40
EBF 15	8,80
EBF 80	4,60
EBL 1	6,80
EBL 21	5,95
EBL 71	8,65
EC 50	24,50
EC 70	11,55
EC 80	15,90
EC 81	17,10
EC 92 (6 AB 4)	3,95
EC 93	9,75
ECC 40	4,95
ECC 81	4,25
ECC 82	4,25
ECC 83 (12 AX 7)	4,15
ECC 84	6,—
ECC 85	4,90
ECC 91	4,80
ECF 1	6,95
ECF 12	7,50
ECF 80	5,40
ECF 82	4,95
ECH 3	6,95
ECH 4	4,95
ECH 11	8,95
ECH 11 (Opta)	5,95
ECH 21	6,80
ECH 42	4,45
ECH 43	5,95
ECH 71	8,50
ECH 81	4,20
ECH 81 (6 AJ 8)	5,95
ECL 11	6,95
ECL 80	5,25
ECL 82	5,40
ECL 113	6,90
EDD 11	6,70
EEL 71	9,50
EF 6	4,80
EF 9	4,50
EF 11	4,25
EF 12	4,50
EF 12 (Glas-Opta)	3,75
EF 12 spez.	12,—
EF 12 K	6,80
EF 13	3,95
EF 14	6,40
EF 15	8,10
EF 22	5,40
EF 40	4,45
EF 41	4,10
EF 42	5,20
EF 43	5,95
EF 50	5,25
EF 80	4,25
EF 93	3,95
EF 94 (6 AU 6)	4,45
EF 804	6,95
EF 804 S	12,25
EFM 11	8,20
EH 2	4,70
EK 2	8,25
EK 90 (6 BE 6)	4,45
EL 2	5,40
EL 3	5,75
EL 5	8,80
EL 6	7,70
EL 11	5,20
EL 12	6,95
EL 13 spez.	11,30
EL 34	8,60
EL 41	3,95
EL 42	3,90
EL 50	6,50
EL 60	11,35
EL 81	6,—
EL 83	4,95
EL 84	4,05
EL 86	5,20
EL 90 (6 AQ 5)	4,50
EL 91	5,05
EL 95	5,80
EL 150	8,85
EL 152	28,50
EL 156	19,75
EM 4	4,25
EM 5	5,95
EM 11	4,50
EM 34	4,25
EM 35	4,05
EM 71	6,—
EM 72	6,60
EM 80	5,40
EM 84	6,—
EM 85	4,70
EY 51	4,95
EY 81	4,95
EY 86	4,90
EZ 2	3,10
EZ 4	3,75
EZ 11	3,40
EZ 12	3,80
EZ 40	3,—
EZ 41	3,90
EZ 80	2,70
EZ 81	3,60
EZ 90	2,85
EZ 91	3,65
EZ 150	32,50
H	
HABC 80	5,60
HBC 91	3,55
HF 93	3,95
HF 94	3,70
HK 90	4,35
HL 90	6,25
HM 85	6,20
P	
PABC 80	4,55
PCC 84	4,25
PCC 85	5,25
PCC 88	11,35
PCF 80	5,95
PCF 82	4,95
PCL 81	5,95
PCL 82	5,25
PL 21	5,45
PL 36	7,—
PL 57	75,—
PL 81	5,95
PL 82	4,80
PL 83	4,95
PL 84	5,75
PY 80	5,25
PY 81	4,70
PY 82	4,20
PY 83	4,80
R	
RE 134	3,—
RES 164	6,—
RGN 354	2,30
RGN 504	3,—
RGN 564	3,—
REN 904	3,85
REN 914	4,50
REN 924	6,60
RES 964	6,60
RGN 1064	1,65
RENS 1204	7,80
RENS 1224	15,20
RENS 1234	7,80
RENS 1254	9,45
RENS 1264	6,50
RENS 1284	5,70
RENS 1374d	6,—
RGN 1404	3,30
REN 1814	6,60
RENS 1817d	6,—
RENS 1824	9,75
RENS 1834	12,60
RENS 1854	13,30
RGN 2004	3,60
RGN 2504	4,50
RGN 4004	7,95
S	
STV 150/15	7,25
STV 150/20	8,40
STV 280/40	12,45
STV 280/40 Z	25,—
STV 280/80	16,—
STV 280/80 Z	19,50
U	
UAA 11	6,45
UAA 91	5,25
UABC 80	4,50
UAF 42	4,45
UB 41	4,45
UBC 41	4,45
UBF 11	7,50
UBF 15	7,25
UBF 80	4,20
UBL 1	8,50
UBL 3	9,75
UBL 21	6,95
UBL 71	8,80
UC 92	4,45
UCH 11	9,45
UCH 21	6,25
UCH 42	5,60
UCH 71	7,50
UCH 81	4,95
UCL 11	7,45
UEL 71	9,80
UF 5	3,95
UF 6	5,50
UF 9	5,50
UF 11	5,50
UL 2	7,25
UL 11	7,95
UL 41	4,90
UL 84	4,60
UM 4	5,70
UM 11	6,40
UM 35	6,20
UM 85	6,20

	DM
UQ 80	5,15
UY 2/E	4,50
UY 11	3,—
UY 21	3,35
UY 41	2,70
V	
VC 1	6,50
VCH 11	8,70
VCL 11	9,95
VF 7	7,50
VF 14	9,65
VL 1	10,50
VY 1	3,—
VY 2/E	4,50
USA-Röhren	
1 R 4	3,45
1 R 5	3,65
1 S 4	4,95
1 S 5	4,20
1 T 4	3,50
1 U 4	4,35
1 U 5	4,75
3 Q 5	5,85
3 S 4	3,40
3 V 4	4,45
5 U 4	4,80
5 V 4	4,70
5 W 4	5,60
5 X 4	5,35
5 Y 3	2,95
5 Y 4	4,50
5 Z 3	4,30
5 Z 4	4,70
6 A 8	5,60
6 AB 4	3,65
6 AB 7	5,45
6 AC 7	4,55
6 AG 5	4,10
6 AJ 5	3,70
6 AK 5	5,10
6 AQ 5	4,65
6 AT 6	4,25
6 AU 6	4,45
6 AV 6	4,25

	DM
6 BA 6	3,80
6 BE 6	4,25
6 C 4	4,05
6 C 5	2,70
6 C 6	3,65
6 D 6	2,65
6 F 6	4,15
6 G 6	3,75
6 J 5	3,50
6 J 6	6,30
6 J 7	4,95
6 K 6	3,95
6 K 7	3,50
6 K 8	5,45
6 L 5	3,70
6 L 6	6,25
6 L 7	4,45
6 M 6	5,65
6 M 7	4,55
6 N 7	4,95
6 Q 7	4,85
6 R 7	5,15
6 RV	3,80
6 SA 7	4,95
6 SC 7	6,65
6 SD 7	3,95
6 SG 7	4,35
6 SH 7	2,90
6 SJ 7	4,50
6 SK 7	4,75
6 SL 7	4,65
6 SN 7	4,60
6 SQ 7	4,45
6 SR 7	4,70
6 V 6	3,90
6 X 4	3,25
6 X 5	3,70
6 Z 4	3,95
12 A 6	4,60
12 BA 6	4,15
12 BE 6	4,35
12 C 8	4,10
12 H 6	2,30
12 J 5	2,50
12 J 7	3,95

	DM
12 K 7	4,90
12 K 8	5,80
12 Q 7	5,30
12 SA 7	5,60
12 SC 7	2,75
12 SF 7	8,05
12 SG 7	6,60
12 SH 7	4,45
12 SJ 7	4,10
12 SK 7	4,45
12 SL 7	4,45
12 SN 7	4,05
12 SQ 7	4,80
12 SR 7	4,80
12 SX 7	6,70
25 L 6	4,35
25 Z 5	4,40
25 Z 6	4,40
35 A 5	4,40
35 B 5	4,85
35 L 6	4,45
35 W 4	3,95
35 Z 3	3,75
35 Z 4	4,45
35 Z 5	4,35
37	3,25
50 B 5	2,80
50 L 6	5,25
75	5,35
76	4,55
77	3,45
78	3,10
79	4,45
80	4,30
83	3,15
83-V	5,40
84	5,10
89	3,45
117 Z 3	3,25
807	4,85
866 A	7,05
954	12,45
955	4,25
1619	3,50

	DM
1625	3,50
1626	4,40
1629	3,25
	4,05
Spezialröhren	
LD 1	5,95
LD 5	9,50
LG 1	1,45
LG 2	2,—
LG 3	1,45
LG 4	2,50
LG 6	2,80
LG 7	3,—
LG 10	24,—
LG 12	32,50
LG 76	4,25
LG 200	3,25
LK 430	4,50
LK 460	6,60
LK 4110	4,30
LK 4112	2,55
LK 4200	7,25
LS 4	3,—
LS 50	13,25
LS 180	6,75
LV 1	5,75
LV 3	4,60
LV 13	4,45
RFG 3	6,75
RFG 5	5,75
RG 12 D 2	1,75
RG 12 D 3	1,50
RG 12 D 60	1,85
RG 48	8,45
RG 62	18,50
RG 100	45,—
RG 105	17,70
RGN 1054	2,25
RGN 1500	4,90
RGN 1503	3,—
RL 1 P 2	2,25
RL 2 P 3	2,45
RL 2 T 2	2,10
RL 2, 4 P 2	2,45

	DM
RL 2, 4 P 3	4,25
RL 2, 4 T 1	1,65
RL 2, 4 T 4	1,95
RL 4, 2 P 6	2,95
RL 12 P 10	3,95
RL 12 P 35	3,95
RL 12 P 50	6,75
RL 12 T 2	1,95
RL 12 T 15	2,75
RS 19	25,—
RS 55	5,50
RS 69	6,75
RS 213	30,—
RS 214	45,—
RS 235	13,75
RS 237	12,50
RS 241/E	6,95
RS 245	2,45
RS 249	12,—
RS 282	6,95
RS 287	3,95
RS 288	3,75
RS 289	2,95
RS 289 Sp.	6,75
RS 291	4,95
RS 383	49,50
RS 389	7,—
RS 391	28,—
RS 394	4,95
RV 2 P 800	1,30
RV 2, 4 P 45	3,25
RV 2, 4 P 700	2,95
RV 12 H 300	3,25
RV 12 P 2000	4,35
RV 12 P 2001	4,85
RV 12 P 3000	3,50
RV 12 P 4000	3,95
RV 209	9,50
RV 218	15,—
RV 230	20,—
RV 239	19,50
RV 271 A	13,30
RV 275	4,95
RV 278	11,50
RV 2400	30,—

Mikrophone und Breitbandübertrager

Sprech-Mikrophon MD 7

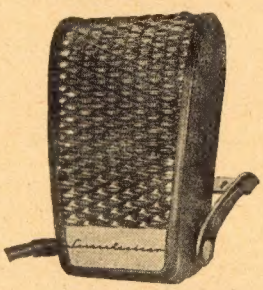
Besonders gute Sprechverständlichkeit

MD 7 ..... 38,— DM
MD 7 H hochohmig ..... 45,— DM

Tauchspulen-Mikrophon MD 53

Vor allem bei Sprache hervorragende Wiedergabe. Lieferbar nieder- oder hochohmig sowie mit und ohne Schalter. Empfindlichkeit 0,20 mV

MD 53 ..... 51,— DM
MD 53 S mit Schalter ..... 56,— DM
MD 53 H hochohmig ..... 58,— DM
MD 53 HS hochohmig, mit Schalter ..... 63,— DM



Super-Kardioid Mikrophon

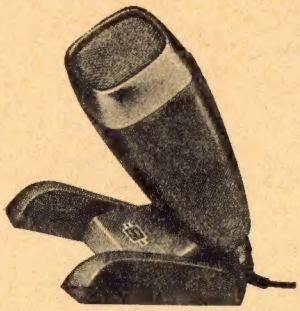
MD 403 Frequenzgang bis 12 KHz linear 69,— DM

MD 403 H hochohmig ..... 76,— DM

Miniatur-Übertrager

Übersetzungsverhältnis 1 : 15, 1 : 30, Primär 200 Ohm

TM 001 ungeschirmt ..... 8,50 DM



Tauchspulen-Mikrophon MD 21

mit Tuchel-Kupplungsstecker T 3261

Frequenzbereich 50—15 KHz, Empfindlichkeit 0,20 mV 114,— DM

TM 002 Mumetall geschirmt .. 16,— DM

Breitband-Übertrager

Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30, 1:45, Primär 200 Ohm

TB 411 Mumetall geschirmt ..... 33,— DM
TB 421 zus. Cu-geschirmt ..... 36,— DM
TB 431 Mumetall geschirmt ..... 44,— DM
TB 423 zus. Cu-geschirmt ..... 47,— DM

Netztransformatoren für Selengleichrichter

				DM
T 70 a	110/125/220/240 V	1 x 220/250 V 4/6,3 V	50 mA 1,5 mA	8,75
T 71	110/125/220/240 V	1 x 250 V/270 V 4/6,3 V	80 mA 3,5 A	10,25
T 72	110/125/220/240 V	1 x 220/250 V 4/6,3 V	100 mA 3,5 A	10,35
T 75	110/125/220/240 V	1 x 250/300 V 4/6,3 V	180 mA 5/4 A	14,60

Netztransformatoren für Röhrengleichrichter

VE Wn Org.	110/125/220 V	1 x 300 V 4 V 4 V	12 mA 0,4 A 1,4 A	8,45
VE dyn Org.	110/125/220 V	1 x 350 V 4 V 4 V	24 mA 1 A 1,4 A	8,90
T 60 a	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4 V 4/6,3 V	60 mA 1,1 A 3/3 A	10,75
T 81 b	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4/6,3 V 4/6,3, 12,6 V	80 mA 1,1 A 3/2/1 A	13,85
T 83	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4 V 4/6,3 V	100 mA 1,1 A 4/2,5 A	14,75
T 100	110/125/220/240 V	2 x 350 V 4/6,3 V 4/6,3/12,6 V	160 mA 2 A 5/3/2 A	22,50
T 110	110/125/220/240 V	2 x 350 V 4/6,3 V 4/6,3/12,6 V	300 mA 4/3 A 6/4/2 A	31,50

Ausgangstrafos

Typ	Primär K-Ohm	Sekundär Ohm	Leistung Watt	DM
A 40	7/12	5	3	3,75
A 401	3/7/12	4 u. 10—15	3	4,75
A 20	5/7	4	6	4,75
A 201	3/4,5/7	4 u. 10—15	6	5,45
A 10	2,3/3,5	4 u. 10—15	10	6,75

Gegentaktausgangstransformatoren

Typ	Primär K-Ohm	Sekundär Ohm	Leistung Watt	DM
GA 3	2 x 3,5	4	12	9,75
GA 4	2 x 3,5	5/15 u. 400	12	11,25
GA 5	2 x 5	4/10—15	12	10,75

Netzdrosseln

Typ	Gleichstrombelastung in mA	Gleichstromwiderstand in Ohm ca.	Selbstinduktion in Hy ca.	DM
D 50	50	500	12	3,—
D 75	75	300	10	3,75
D 100	100	200	10	4,85
D 200	200	100	6	6,10

Ladetransformatoren für Selengleichrichter

Typ	Netzspannung Volt	Sekundär	DM
LA 2	110/125/220/240	6/8/10 V 4 A	10,25
LA 3	110/125/220/240	20/30/40 V 2 A	13,75
LA 4	110/125/220/240	20/30/40/55 V 4 A	19,75
LA 5	110/125/220/240	8/10/12/15 V 10 A	19,50

Instrumente

Multiprüfer:
1 Universalmeßgerät für Gleich- und Wechselstrom sowie Ohmmesser
Meßbereiche: 0—5 K Ohm
0—12 V
0—400 V
0—2 mA ..... Preis: **34,50 DM**

Ohmmesser:
Meßbereiche: 0,1
1 und
10 K Ohm
Höchster Meßbereich: 100 K Ohm
3 umschaltbare Bereiche.... Preis: **32,50 DM**

Vielfachmesser I für Gleich- und Wechselstrom, je 12 umschaltbare Bereiche
Innenwiderstand 333 Ohm/V Preis: **75,— DM**

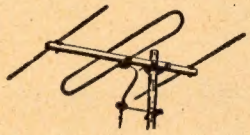
Vielfachmesser II für Gleich- und Wechselstrom, je 13 umschaltbare Bereiche
Innenwiderstand 1000 Ohm/V
Preis: **85,— DM**

Plattenspieler, Markenfabrikat
Type PS 551 ..... **46,—**
Koffer dazu **12,50**

30 Watt Lorenz-Verstärker
wenig gebraucht
Röhrenbestückung: LG 12
2x P 35
2x EF 12
Sonderpreis: 165,— DM

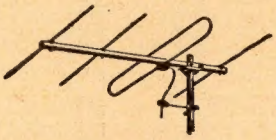
„F U B A" Fernsehantennen

FSA 121
3-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—11
16,— DM



FSA 411
2-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—11 ..... **19,— DM**

„FUBA" Fernsehantennen für Dachrinnen- und Fenstermontage
Neu
(für Dachrinnen) FSA 122 — (für Fenster) FSA 123
3-Elemente-Antenne
Geeignet zum FS-Empfang in gut versorgten Gebieten
Kanäle: 5—11 ..... **19,— DM**



FSA 132 FSA 133
Selektive 4-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—7; 8—10; 9—11 ..... **22,— DM**

FSA 331
Selektive 4-Elemente-Antenne (Mastmontage)
Besonders hochwertige Ausführung
Kanäle: 5—7; 8—10; 9—11 ..... **29,— DM**

FSA 591
13-Elemente-Antenne mit Doppelreflektor.
Bei dieser Antenne handelt es sich um eine Spezialentwicklung für schwierige Empfangsbedingungen ..... **85,— DM**

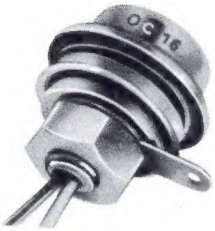
Antennenverzweigungsglied:
AVG 001 (Mastmontage) ..... **6,80 DM**

Filter zur Zusammenschaltung verschiedener Kanäle.
AKF 201 ..... **18,— DM**

FIXUS 10 M
Mastisolator mit Klemmschelle für Mast-⌀ bis 50 mm, Stützenlänge 10 cm ..... **2,— DM**

FIXUS 25 D
Dachisolator, zum Einhängen in Ziegeldächer, Stützenlänge 25 cm ..... **2,30 DM**

OC 30



OC 16

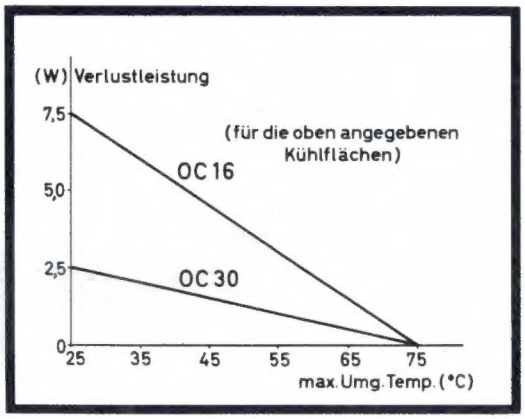
OA 31

LEISTUNGSTRANSISTOREN

p-n-p Flächentransistoren für NF-Endstufen

	OC 30	OC 16	
Grenzdaten:			
Kristalltemperatur T_j	max. 75	max. 75	°C
Wärmewiderstand $\varkappa$	max. 7,5	max. 2,5	°C/W
Kollektorspannung (Spitzenwert) $-U_{ces}$	max. 32	max. 32	V
Kollektorstrom (Spitzenwert) $-I_{cs}$	max. 1,5	max. 3	A
Betriebsdaten:			
bei Umgebungstemperatur 45 °C			
Kühlfläche (je Transistor) (Aluminium oder Kupfer, geschwärzt, Dicke min. 1 mm)	100 x 50	200 x 90	mm
Klasse A Endstufe			
Speisespannung U_B	6	6	V
Ausgangsleistung N_o	max. 1	max. 2,3	W
Gegentakt Klasse B Endstufe			
Speisespannung U_B	6 12	6 12	V
Ausgangsleistung N_o	max. max. 4 8	max. max. 8 17	W

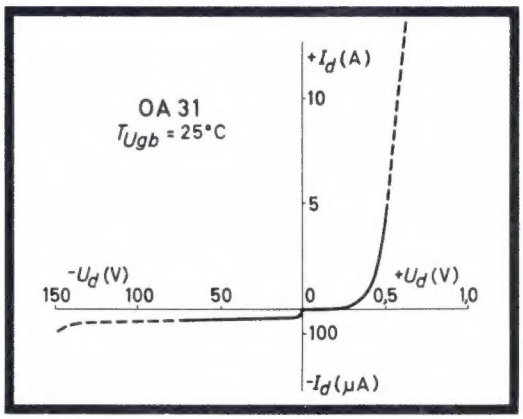
(ausreichende Maßnahmen für die Garantie der thermischen Stabilität in der Schaltung werden vorausgesetzt.)



LEISTUNGSDIODE

Germanium-Flächendiode für Leistungsgleichrichter

	OA 31	
Grenzdaten:		
Sperrspannung (Spitzenwert) $-U_{ds}$	max. 75	V
Durchlaßstrom (periodischer Spitzenstrom) I_{ds}	max. 11	A
Ladekapazität der Last C_L	max. 1000	µF
Betriebsdaten:		
Bei Umgebungstemperatur 45 °C Kühlfläche (je Diode) 100 x 80 mm (Kupfer, Dicke min. 1 mm)		
Einphasen-Halbweg-Schaltung		
Transformatorspannung U_{tr}	54	V_{eff}
Gleichstrom I_o	3,5	A
Gleichspannung U_o	24	V
Zweiphasen-Vollweg-Schaltung		
Transformatorspannung U_{tr}	54	V_{eff}
Gleichstrom I_o	7	A
Gleichspannung U_o	48	V
Dreiphasen-Vollweg-Schaltung		
Transformatorspannung U_{tr}	31	V_{eff}
Gleichstrom I_o	10,5	A
Gleichspannung U_o	70	V



VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19

110 557/161b